



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

①2 Offenlegungsschrift
①0 DE 101 49 700 A 1

⑤1 Int. Cl.⁷:
B 60 K 17/02

②1 Aktenzeichen: 101 49 700.8
②2 Anmeldetag: 9. 10. 2001
④3 Offenlegungstag: 10. 4. 2003

DE 101 49 700 A 1

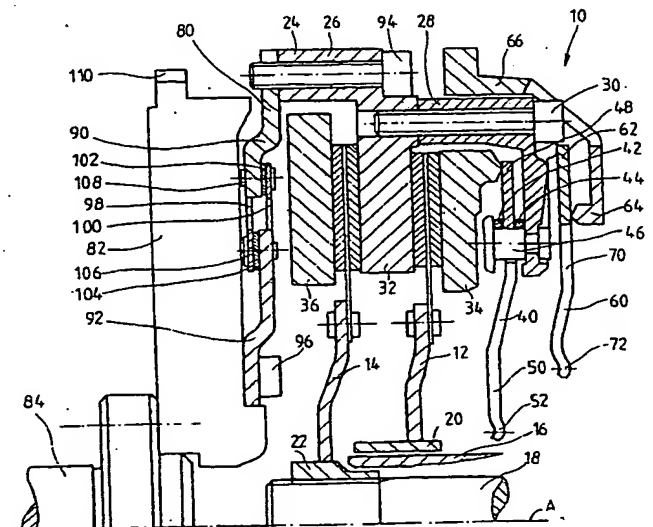
⑦1 Anmelder:
ZF Sachs AG, 97424 Schweinfurt, DE

⑦2 Erfinder:
Heiartz, Markus, Dipl.-Ing., 97422 Schweinfurt, DE;
Orlamünder, Andreas, Dipl.-Ing., 97422
Schweinfurt, DE; Pagels, Olaf, 97493 Bergheinfeld,
DE; Vogt, Sebastian, Dipl.-Ing., 97616 Bad Neustadt,
DE; Zink, Georg, Dipl.-Ing. (FH), 97447 Gerolzhofen,
DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Axial- und taumel elastische Anbindung einer Kupplungseinrichtung an einer Antriebseinheit in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), zur Momentübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung (10) wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentübertragungsanordnung (80) direkt oder indirekt mit einem Koppelende einer Antriebswelle (84) der Antriebseinheit gekoppelt ist. Nach einem Aspekt der Erfindung wird vorgeschlagen, dass die Momentübertragungsanordnung (80) axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um einen axialen Toleranzausgleich zu ermöglichen oder/und die Kupplungseinrichtung (10) von axialen Stoß- oder/und Schwingungsanregungen zu entkoppeln, und dass die Momentübertragungsanordnung (80), betreffend Kipp-/Taubelbewegungen des Koppelendes relativ zu einer drehachsenorthogonalen Ebene der Kupplungseinrichtung (10) elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um die Kupplungseinrichtung von Kipp- oder/und Taubelbewegungen des Koppelendes zu entkoppeln.



DE 101 49 700 A 1

[0001] Die Erfindung betrifft nach einem ersten Aspekt einen Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung zum Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle zugeordnete Kupplungsanordnung umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung direkt oder indirekt (unmittelbar oder mittelbar) mit einem Koppelende einer Abtriebswelle der Abtriebseinheit gekoppelt ist. Es wird vor allem, aber nicht ausschließlich, an eine derartige Kupplungseinrichtung gedacht, die mehrere Kupplungsanordnungen aufweist und dementsprechend als Mehrfach-Kupplungseinrichtung bezeichnenbar ist. Von besonderem Interesse ist eine Kupplungseinrichtung mit einer ersten Getriebeeingangswelle zugeordneten ersten Kupplungsanordnung und einer zweiten Getriebeeingangswelle zugeordneten zweiten Kupplungsanordnung, die als Doppel-Kupplungseinrichtung oder auch nur kurz als Doppelkupplung bezeichnenbar ist. Bei der Kupplungseinrichtung kann es sich um eine so genannte nasslaufende Kupplungseinrichtung handeln mit wenigstens einer unter Einwirkung eines Betriebsmediums, insbesondere Kühllöls, laufenden Kupplungsanordnung, insbesondere Lamellen-Kupplungsanordnung. Besonders wird allerdings an eine so genannte trocken laufende Kupplungseinrichtung der Reibscheibenbauart gedacht, die eine mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelte oder koppelbare Gehäuseanordnung aufweist. Die Kupplungsanordnung ist bzw. die Kupplungsanordnungen sind jeweils mit einer Anpressplatte ausgeführt, durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe -(der jeweiligen Kupplungsanordnung) gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich pressbar ist. Betreffend das Getriebe wird vor allem an ein so genanntes Doppelkupplungs- oder Lastschaltgetriebe gedacht.

[0002] Bei Kraftfahrzeugkupplungen können axiale Stoß- und Schwingungsanregungen sowie Taumelanregungen von der Antriebseinheit her Probleme machen. Herkömmlich zur Anbindung der Kupplungseinrichtung an der Abtriebswelle der Antriebseinheit, insbesondere an der Kurbelwelle einer Brennkraftmaschine, verwendete Flexplatten können Taumelbewegungen nur unzureichend aufnehmen bzw. ausgleichen und Axialschwingungen nur unzureichend aufnehmen bzw. egalisieren.

[0003] Die Anmelderin denkt daran, Doppelkupplungen der Reibscheibenbauart bereitzustellen, bei denen ein zur Betätigung der Kupplungsanordnungen dienendes Betätigungsmodul mit der eigentlichen Kupplungseinrichtung eine Baueinheit bildet. Die axiale Länge des Kupplungsmoduls soll vorgegeben sein. Der in einen Antriebsstrang für das von dieser Baueinheit gebildete Gesamtmodul zur Verfügung stehende axiale Bauraum ist ebenfalls konstruktiv vorgegeben. Bei einem passgerechten Einbau des Gesamtmoduls im Antriebsstrang könnte dann im Rahmen der eingehaltenen Fertigungstoleranzen eine ungewünschte axiale Zwangspassung eintreten.

[0004] Vor diesem Hintergrund wird für den Kraftfahrzeug-Antriebsstrang vorgeschlagen, dass die Momentenübertragungsanordnung axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um einen axialen Toleranzausgleich zu ermöglichen oder/und die Kupplungseinrichtung von axialen Stoß- oder/und Schwingungsanregungen zu entkoppeln, und dass die Momentenübertragungsanordnung betreffend Kipp-/Taumelbewegungen des Koppelendes relativ zu einer dreh-

achsenorthogonalen Ebene der Kupplungseinrichtung elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um die Kupplungseinrichtung von Kipp- oder/und Taumelbewegungen des Koppelendes zu entkoppeln. Durch den durch die erfindungsgemäße Momentenübertragungsanordnung ermöglichten axialen Toleranzausgleich kann die ungewünschte Zwangspassung vermieden werden, ohne dass es erforderlich ist, dass sehr enge Toleranzen hinsichtlich der Axialabmessungen der Gesamt-Baueinheit und der den axialen Bauraum definierenden Maße der axial benachbarten Antriebseinheit bzw. des axial benachbarten Getriebes im Antriebsstrang eingehalten werden müssen. Ferner wird im Gegensatz zu der starren Anbindung der Kupplungseinrichtung über herkömmliche Flexplatten an der Abtriebswelle vermieden, dass alle Anregungen von der Antriebseinheit her (axial oder/und taumelnde Anregungen) an die Kupplungseinrichtung im Wesentlichen weitergeleitet werden, da die erfindungsgemäße Momentenübertragungsanordnung für eine entsprechende Entkopplung sorgt.

[0005] Für den eingangs angesprochenen Kraftfahrzeug-Antriebsstrang wird sowohl zusätzlich als auch alternativ vorgeschlagen, dass die Momentenübertragungsanordnung eine derartige axiale Elastizität oder/und - betreffend eine Kipp-/Taumel-Bewegung des Koppelendes relativ zu einer drehachsenorthogonalen Ebene der Kupplungseinrichtung - eine derartige Elastizität aufweist, dass eine Resonanzfrequenz des von der Momentenübertragungsanordnung und der Kupplungseinrichtung gebildeten schwingfähigen Systems betreffend Axialschwingungen oder/und Kipp-/Taumelschwingungen im Antriebsstrang unterhalb einer der Leerlaufdrehzahl entsprechenden Schwingungsanregungsfrequenz liegt. Nach diesem Weiterbildungs- bzw. Erfindungsvorschlag wird gewissermaßen für eine Verstimmung des schwingfähigen Systems gegenüber einer in der Praxis besonders wichtigen Anregungsfrequenz von der Antriebseinheit her gesorgt, so dass wenigstens für diese Anregungsfrequenz eine sehr wirkungsvolle Entkopplung zwischen der Antriebseinheit und der Kupplungseinrichtung gewährleistet ist.

[0006] Für den eingangs angesprochenen Antriebsstrang wird ferner zusätzlich oder alternativ vorgeschlagen, dass die Momentenübertragungsanordnung einen radial äußeren Anbindungsbereich zu Anbindung an der Kupplungseinrichtung, einen radial inneren Anbindungsbereich zur direkten oder indirekten (unmittelbaren oder mittelbaren) Anbindung an dem Koppelende und einen radial mittleren Verformungsbereich aufweist, der axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist und der betreffend Kipp-/Taumel-Bewegungen des radial inneren und des radial äußeren Anbindungsbereichs relativ zueinander elastisch nachgiebig ausgeführt ist.

[0007] Nach diesem Weiterbildungs- bzw. Erfindungsvorschlag wird eine besonders vorteilhaft ausgebildete Momentenübertragungsanordnung bereitgestellt, die besonders gut einen axialen Toleranzausgleich ermöglicht bzw. axiale Anregungen oder/und Kippanregungen ausgleichen und entkoppeln kann.

[0008] Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass der radial äußere Anbindungsbereich von einem Ringabschnitt gebildet ist, dass der radial innere Anbindungsbereich von einem vorzugsweise plattenförmigen Zentral- oder Nabenabschnitt gebildet ist, und dass der Verformungsbereich wenigstens einen den Ringabschnitt mit dem Zentral- oder Nabenabschnitt verbindenden Verbindungsabschnitt, vorzugsweise mehrere den Ringabschnitt mit dem Zentral- oder Nabenabschnitt verbindende Verbindungsabschnitte, umfasst. Es wird insbesondere daran gedacht, dass der radial äußere Anbindungsbereich von einem Ringteil gebildet ist, dass der radial innere Anbindungsbereich von einem vorzugsweise plat-

tenförmigen Zentral- oder Nabenteil gebildet ist, und dass der Verformungsbereich wenigstens ein das Ringteil mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindendes Verbindungsteil, vorzugsweise mehrere das Ringteil mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindende Verbindungsteile, umfasst, wobei das Ringteil, das wenigstens eine Verbindungsteil und das Zentral- oder Nabenteil als gesonderte Teile hergestellt sind und zur Bildung der Momentenübertragungsanordnung miteinander verbunden sind, vorzugsweise miteinander vernietet sind.

[0009] Das Ringteil und das Zentral- oder Nabenteil können kostengünstig als Blechteile ausgeführt sein. Für die Verbindungsteile hat es sich als günstig herausgestellt, wenn diese streifenförmig ausgeführt sind. Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass sich die streifenförmigen Verbindungsteile über einen Umfangswinkelbereich in Umfangsrichtung erstrecken. Die Verbindungsteile können kostengünstig als Blattfedern oder Blechstreifen ausgeführt sein.

[0010] Eine herstellungstechnisch vorteilhafte und eine günstige axiale Weichheit bzw. Weichheit in Kipprichtung gebende Konstruktion zeichnet sich dadurch aus, dass das jeweilige Verbindungsteil in einem Mittelbereich mit dem Zentral- oder Nabenteil und an seinen beiden Endbereichen mit dem Ringteil verbunden ist. Die Verbindungsteile können sich bereichsweise axial überlappen. Es wird hierzu insbesondere vorgeschlagen, dass sich die Verbindungsteile ausgehend von einem/dem jeweiligen, mit dem Ringteil verbundenen Endbereich in einem Zwischenbereich zwischen diesem jeweiligen Endbereich und einem mit dem Zentral- oder Nabenteil verbundenen Endbereich bzw. dem Mittelbereich paarweise überkreuzen.

[0011] Die Momentenübertragungsanordnung kann vorteilhaft mit einer Dämpfungselementenanordnung ausgeführt sein, um Schwingungen bzw. Schwingungsanregungen zu dämpfen. Hierzu wird als besonders bevorzugt vorgeschlagen, dass die Dämpfungselementenanordnung zwischen den radial äußeren Anbindungsbereich und den radial inneren Anbindungsbereich parallel zum Verformungsbereich in die Momentenübertragungsanordnung einbezogen ist und zwischen dem radial äußeren Anbindungsbereich und dem radial inneren Anbindungsbereich betreffend axialen Relativbewegungen oder/und Kipp-/Taufel-Relativbewegungen dämpfend wirkt. Eine andere, ebenfalls vorteilhafte Möglichkeit ist, dass die Dämpfungselementenanordnung zwischen den radial äußeren Anbindungsbereich und den Verformungsbereich oder/und zwischen den Verformungsbereich und den radial inneren Anbindungsbereich in die Momentenübertragungsanordnung einbezogen ist und zwischen dem radial äußeren Anbindungsbereich und dem Verformungsbereich oder/und zwischen dem Verformungsbereich und dem radial inneren Anbindungsbereich betreffend axiale Relativbewegungen oder/und Kipp-/Taufel-Relativbewegungen dämpfend wirkt.

[0012] Die Dämpfungselementenanordnung kann eine Mehrzahl von vorzugsweise viskoselastischen, ggf. streifenförmigen Dämpfungselementen, umfassen.

[0013] Die Erfindung betrifft nach dem ersten Aspekt ferner ein Kupplungssystem für einen erfindungsgemäßen Antriebsstrang, umfassend eine Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung, zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle zugeordnete Kupplungsanordnung umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung mit einem Koppelende einer Abtriebswelle der Antriebseinheit direkt oder indirekt (unmittelbar oder mittelbar) gekoppelt oder koppelbar ist. Das erfindungsgemäße Kupplungssystem

zeichnet sich durch eine erfindungsgemäße Momentenübertragungsanordnung wie vorstehend beschreiben aus. Die Erfindung betrifft ferner eine Momentenübertragungsanordnung zur direkten oder indirekten (unmittelbaren oder mittelbaren) Kopplung einer Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung, mit der Abtriebswelle einer Antriebseinheit in einem erfindungsgemäßen Antriebsstrang.

[0014] Nach einem zweiten unabhängigen Aspekt der Erfindung, der mit dem ersten Aspekt aber in einem gewissen Zusammenhang steht, betrifft die Erfindung ferner eine Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung, für die Anordnung in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, umfassend eine Gehäuseanordnung, welche mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelt oder koppelbar ist, wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle zugeordnete Kupplungsanordnung mit wenigstens einer Anpressplatte, durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich pressbar ist, eine Betätigungsanordnung zum Ein- und Ausrücken der Kupplungsanordnung unter Vermittlung eines der Kupplungsanordnung zugeordneten Betätigungsglieds, das relativ zu wenigstens einem axial im Wesentlichen feststehenden Stützglied axial verstellbar ist und zu einem der Kupplungsanordnung zugeordneten Aktuator gehört oder unter Vermittlung eines der Kupplungsanordnung zugeordneten Aktuator axial relativ zum Stützglied verstellbar ist, wobei von dem Betätigungsglied entsprechend seiner Axialstellung ausgeübte axiale Stell- oder/und Positionierungskräfte zur Anpressplatte oder/und zu einer der Anpressplatte zugeordneten Federanordnung übertragbar sind, wobei bei der axialen Verstellung des Betätigungsglieds relativ zum Stützglied oder/und beim Aufbau der axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte induzierte axiale Gegenkräfte unter Vermittlung des Stützglieds abstützbar sind und wobei durch die übertragenen axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte induzierte axiale Gegenkräfte unter Vermittlung der Gehäuseanordnung abstützbar sind.

[0015] Herkömmlich wurden axiale Gegenkräfte aufgrund der axialen Verstellung des Stellglieds relativ zum Stützglied und Gegenkräfte aufgrund der Übertragung der axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte unabhängig voneinander abgestützt. So ist es beispielsweise üblich, eine Ausrücklageranordnung samt zugehörigem Aktuator (etwa hydraulischer Nehmerzylinder) am Getriebe axial abzustützen, wohingegen die Kupplungseinrichtung an der Abtriebswelle (insbesondere Kurbelwelle) abgestützt ist. Im Falle eines als Aktuator dienenden hydraulischen Nehmerzylinders könnte ein Kolbenelement samt zugehörigem Ausrück- oder Einrücklager als Betätigungsglied und der den Zylinderraum definierende Zylinderkörper als Stützglied aufgefasst werden.

[0016] Im Zusammenhang mit so genannten Mehrfach-Kupplungseinrichtungen, insbesondere Doppel-Kupplungseinrichtungen, die mehrere Kupplungsanordnungen aufweisen, erscheint es vorteilhaft zu sein, von der bisher bei Kupplungen des Reibscheibentyps dominierenden Bauart "NORMALERWEISE-GESCHOSSEN" abzuweichen und zur Bauart "NORMALERWEISE-OFFEN" überzugehen. Dies bedeutet, dass im Fahrbetrieb ständig axiale Einrückkräfte abgestützt werden müssen. Erfolgt diese axiale Abstützung direkt oder indirekt über die Abtriebswelle der Antriebseinheit, so könnten die Lager der Abtriebswelle auf Dauer übermäßig belastet werden.

[0017] Demgegenüber wird vor allem für die Ausführung

der Kupplungseinrichtung mit wenigstens einer Kupplungsanordnung vom NORMALERWEISE-OFFEN-Typ, aber auch für eine Ausführung der Kupplungseinrichtung mit wenigstens einer Kupplungsanordnung vom NORMALERWEISE-GESCHOSSEN-Typ, vorgeschlagen, dass das Stützglied und die Gehäuseanordnung in axialer Abstützbeziehung stehen, derart, dass von der Gehäuseanordnung aufgenommene axiale Gegenkräfte aufgrund der Übertragung von axialen Stell- oder/und Positionierungskräften und vom Stützglied aufgenommene axiale Gegenkräfte aufgrund der axialen Verstellung des Betätigungsglieds relativ zum Stützglied bzw. des Aufbaus der axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte sich zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig gegenseitig aufheben. Erfindungsgemäß heben sich die genannten axialen Gegenkräfte zumindest teilweise auf, so dass die Abtriebswelle höchstens nur noch geringfügig axial belastet wird. Idealerweise ist die axiale Abstützbeziehung zwischen dem Stützglied und der Gehäuseanordnung derart, dass ein in sich geschlossener Axialkraftfluss innerhalb der Kupplungseinrichtung erreicht wird.

[0018] Eine vorteilhafte Ausführungsform zeichnet sich dadurch aus, dass zwischen einem vorzugsweise deckelartigen Gehäuseabschnitt der Gehäuseanordnung und dem ggf. hülsenartigen Stützglied eine Drehlageranordnung wirksam ist, die axiale Abstützkräfte zwischen dem Gehäuseabschnitt und dem Stützglied überträgt. Die Betätigungsanordnung kann eine der Anpressplatte zugeordnete Betätigungshebelanordnung oder Betätigungsfederanordnung aufweisen, die ggf. am Gehäuseabschnitt gehalten ist. Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass der Betätigungshebelanordnung oder Betätigungsfederanordnung ein mit der Gehäuseanordnung drehbarer Abstützbereich zugeordnet ist, an dem die Betätigungshebelanordnung bzw. die Betätigungshebelanordnung direkt oder indirekt axial abgestützt oder abstützbar ist.

[0019] Man kann vorteilhaft vorsehen, dass die Gehäuseanordnung, die wenigstens eine Kupplungsanordnung und die Betätigungsanordnung eine Einbau-Baueinheit bilden. In diesem Zusammenhang ist es vorteilhaft, eine Momentenübertragungsanordnung nach dem ersten Aspekt der Erfindung vorzusehen, insbesondere um eine axiale Zwangspassung bei der Eingliederung der Baueinheit in einem Antriebsstrang zu vermeiden.

[0020] Bereitgestellt wird allgemein auch ein Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung, nach dem zweiten Aspekt der Erfindung zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe. Die Gehäuseanordnung der Kupplungseinrichtung kann über eine Momentenübertragungsanordnung mit einer Koppelende eine Abtriebswelle der Antriebseinheit direkt oder indirekt (unmittelbar oder mittelbar) gekoppelt sein. Die Momentenübertragungsanordnung ist vorzugsweise entsprechend dem ersten Aspekt der Erfindung ausgeführt.

[0021] Nach einem dritten Aspekt betrifft die Erfindung ferner eine Kupplungseinrichtung, ggf. Mehrfach-Kupplungseinrichtung oder Doppel-Kupplungseinrichtung, zur Anordnung in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, umfassend eine Gehäuseanordnung, welche mit einem Antriebsorgan zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse gekoppelt oder koppelbar ist, wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle zugeordnete Betätigungsanordnung mit wenigstens einer Anpressplatte, durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich pressbar ist,

eine der Kupplungsanordnung zugeordnete Betätigungsanordnung zur Betätigung der Kupplungsanordnung, wobei die Betätigungsanordnung eine der Anpressplatte zugeordnete Betätigungshebelanordnung aufweist. Es wird insbesondere (aber nicht ausschließlich) an eine solche Kupplungseinrichtung gedacht, bei der die wenigstens eine Kupplungsanordnung vom NORMALERWEISE-OFFEN-Typ ist. Eine solche Kupplungsanordnung muss aktiv geschlossen werden, so dass Elemente zum Übertragen der Einrückkraft auf die jeweilige Anpressplatte vorgesehen werden müssen. Soll eine Übersetzung der Einrückkraft vorgesehen werden, bietet es sich an, die Betätigungsanordnung mit einer Betätigungshebelanordnung auszuführen, wie schon erwähnt. Einzelne Hebel würden ohne Fliehkraft ohne gesonderte Maßnahmen aber nicht halten, müssten also zusätzlich gesichert werden. Ideal wäre es, wenn sich die einzelnen Hebelelemente zum Öffnen der Kupplungsanordnung selbstständig in ihre Ausgangsstellung zurück bewegen.

[0022] Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen wird für die Betätigungsanordnung nach dem dritten Aspekt der Erfindung vorgeschlagen, dass die Betätigungshebelanordnung eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden, in einem radial äußeren Ringbereich einteilig zusammenhängenden Betätigungszungen aufweist, die durch in radialer Richtung verlaufende, von einem radial inneren Zungenende sich bis an oder in den Ringbereich erstreckende Schlitz- oder Aussparungen voneinander getrennt sind, wobei der Ringbereich eine Mehrzahl von in radialer Richtung verlaufenden, nach radial außen offenen Schwächungsschlitz- oder Schwächungsaussparungen aufweist. Die Betätigungshebelanordnung kann beispielsweise von einer Membranfeder mit einer vergleichsweise sehr flachen Kennung aufgrund der Schwächungsschlitz- oder Schwächungsaussparungen gebildet sein. Der federnde Ringbereich wird durch die eingebrachten Schwächungsschlitz- oder Schwächungsaussparungen von radial außen nach radial innen derart geschwächt, dass den Betätigungszungen in recht hohem Ausmaß der Charakter eines jeweils für sich einzeln arbeitenden Hebels zukommt. Durch die jedoch immer noch geschlossene Ringstruktur des Ringbereichs sind diese Hebel gegen Fliehkraft gesichert und es wirkt auf die Hebel eine gewisse elastische Rückstellkraft, so dass diese sich beim Öffnen der Kupplungsanordnung selbstständig in ihre Ausgangsstellung zurückbewegen.

[0023] Weiterbildend wird vorgeschlagen, dass die Schwächungsschlitz- oder Schwächungsaussparungen in Umfangsrichtung gegenüber den Schlitz- oder Aussparungen versetzt sind und sich vorzugsweise bereichsweise mit diesen radial überlappen. Dabei kann man vorteilhaft vorsehen, dass die Schwächungsschlitz- oder Schwächungsaussparungen in einem mittleren Umfangswinkelbereich einer jeweiligen Betätigungszunge vorgesehen sind. Für eine besonders starke "Entkopplung" der Betätigungszungen voneinander, so dass diese in besonders hohem Maße wie einzelne Hebel wirken, kann man vorsehen, dass die vom radial inneren Zungenende nach radial außen verlaufenden Schlitz- oder Aussparung in einem jeweiligen radial äußeren Endbereich öffnungsartig erweitert sind.

[0024] Es wurde schon angesprochen, dass im Zusammenhang mit dem Erfindungsvorschlag nach dem dritten Aspekt vor allem an eine Ausführung der Kupplungseinrichtung mit wenigstens einer Kupplungsanordnung vom NORMALERWEISE-OFFEN-Typ gedacht wird. Es ist aber nicht ausgeschlossen, dass man die Betätigungshebelanordnung auch vorteilhaft im Zusammenhang mit einer Kupplungsanordnung vom NORMALERWEISE-GESCHLOSSEN-Typ einsetzen kann.

[0025] Bei der Kupplungseinrichtung kann es sich um

eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung handeln, die eine einer ersten Getriebeeingangswelle zugeordnete erste Kupplungsanordnung und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle zugeordnete zweite Kupplungsanordnung aufweist. Der ersten Kupplungsanordnung ist eine erste Betätigungshebelanordnung und der zweiten Kupplungsanordnung ist eine zweite Betätigungshebelanordnung zugeordnet. Die Betätigungshebelanordnungen weisen jeweils eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinander liegenden, in einem radial äußeren Bringbereich einteilig zusammenhängenden Betätigungszungen auf und sind vorzugsweise beide entsprechend der erfindungsgemäßen Betätigungshebelanordnung nach dem dritten Aspekt ausgeführt.

[0026] Die Erfindung betrifft nach dem dritten Aspekt ferner eine Betätigungshebelanordnung für eine erfindungsgemäße Kupplungseinrichtung, die eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinander liegenden, in einem radial äußeren Ringbereich einteilig zusammenhängenden Betätigungszungen aufweist. Die Betätigungszungen sind durch in radiale Richtung verlaufende, von einem radial inneren Zungenende sich bis an oder in den Ringbereich erstreckende Schlitze oder Aussparungen voneinander getrennt, und der Ringbereich weist eine Mehrzahl von in radiale Richtung verlaufenden, nach radial außen offenen Schwächungsschlitzen oder Schwächungsaussparungen auf. Die Betätigungshebelanordnung kann weitere, sich auf die Betätigungshebelanordnung beziehende Merkmale wie im Zusammenhang mit der erfindungsgemäßen Kupplungseinrichtung vorstehend erläutert aufweisen.

[0027] Die Erfindung wird im Folgenden anhand von in den Figuren gezeigten Ausführungsbeispielen näher erläutert.

[0028] Fig. 1 zeigt in Fig. 1a) in einer teilgeschnittenen Ansicht ein erstes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Doppelkupplung in Reibscheibenbauart, die über eine axial- und taumelweiche Flexplattenanordnung mit der Abtriebswelle einer Antriebseinheit (insbesondere einer Brennkraftmaschine) in Momentenübertragungsverbindung steht, wobei Teilfigur a) die Doppelkupplung gemäß einer ersten, eine Drehachse enthaltenen Schnittebene zeigt und Teilfigur b) ein Ausschnitt einer entsprechenden Schnittansicht gemäß einer anderen, die Drehachse enthaltenen Schnittebene ist.

[0029] Fig. 2 zeigt eine axiale Ansicht auf die taumelweiche und axialweiche Flexplattenanordnung des Ausführungsbeispiels der Fig. 1.

[0030] Fig. 3 zeigt die Flexplattenanordnung der Fig. 2 in einer perspektivischen Darstellung in einer Vorderansicht (Teilfigur 3a) und in einer Rückansicht (Teilfigur 3b).

[0031] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante der Anordnung der Fig. 1.

[0032] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Doppelkupplung der Reibscheibenbauart mit einem zugehörigen, mit der Doppelkupplung zu einer Baueinheit integrierten Betätigungsmodul.

[0033] Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante der Anordnung gemäß Fig. 5.

[0034] Fig. 7 zeigt eine weitere Ausführungsvariante der Anordnungen gemäß Fig. 5.

[0035] Fig. 8 zeigt eine in der Art einer Membran- oder Tellerfeder ausgeführte Betätigungshebelanordnung zur Betätigung einer Reibscheiben-Kupplungsanordnung.

[0036] Fig. 9 veranschaulicht in der Teilfigur a) eine bevorzugte Ausführungsart von einer Anpressplatte einer Kupplungsanordnung der Reibscheibenbauart zugeordneten Tangentialfedern und in Teilfigur b) eine herkömmliche Ausführungsart derartiger Tangentialfedern.

[0037] Im Folgenden werden verschiedene Aspekte der Erfindung anhand von speziellen Ausführungsbeispielen, nämlich so genannten Doppelkupplung der Reibscheibenbauart, näher erläutert, wobei es sich bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 1, 4, 5 und 6 um Doppelkupplungen des NORMALERWEISE-GESCHLOSSEN-Typs handelt, die gedrückt betätigt werden, und es sich bei dem Ausführungsbeispiel der Fig. 7 um eine Doppelkupplung des NORMALERWEISE-GESCHLOSSEN-Typs handelt, die ebenfalls gedrückt betätigt wird. Die Erfindungsaspekte sind aber unabhängig von dem Kupplungstyp und der Betätigungsart. Die verschiedenen Erfindungsaspekte können sowohl bei Einfachkupplungen (mit nur einer Kupplungsanordnung) als auch Doppelkupplungen (bzw. allgemein Mehrfach-Kupplungseinrichtungen; mit zwei oder mehreren Kupplungsanordnungen) ausgeführt werden, und zwar sowohl bei Kupplungen des NORMALERWEISE-OFFEN-Typs als auch bei Kupplungen des NORMALERWEISE-GESCHLOSSEN-Typs, und unabhängig von der Betätigungsart, nämlich sowohl bei Kupplungen der gedrückten Betätigungsart als auch bei Kupplungen der gezogenen Betätigungsart. Zumindest einige der Aspekte der Erfindung, insbesondere die taumelweiche und axialweiche Anbindung der Kupplung (Kupplungseinrichtung) an der Abtriebswelle der Antriebseinheit unter Vermittlung einer erfindungsgemäßen Momentenübertragungsanordnung, speziell einer erfindungsgemäßen Flexplattenanordnung, kann auch im Zusammenhang mit nassslaufenden Einfach- und Doppelkupplungen der Lamellenkupplungs-Bauart von Interesse sein.

[0038] Fig. 1 zeigt eine Doppelkupplung 10 der Reibscheibenbauart, die eine erste Kupplungsscheibe 12 einer ersten Kupplungsanordnung und eine zweite Kupplungsscheibe 14 einer zweiten Kupplungsanordnung aufweist. Die erste Kupplungsscheibe 12 steht mit einer als Hohlwelle ausgeführten ersten Getriebeeingangswelle 16 und die zweite Kupplungsscheibe 14 steht mit einer sich coaxial durch die erste Getriebeeingangswelle 16 erstreckenden zweiten Getriebeeingangswelle 18 auf an sich bekannte Art und Weise in Momentenübertragungsverbindung. Die Kupplungsscheiben weisen beispielsweise eine Koppelnabe 20 bzw. 22 auf, die auf die betreffende Getriebeeingangswelle aufgeschoben ist und mit dieser über Mitnahmeelemente drehfest gekoppelt ist.

[0039] Die Doppelkupplung 10 weist eine Gehäuseanordnung 24 auf, die ein erstes Gehäuseteil 26 und ein zweites Gehäuseteil 28 umfasst, die durch Schraubbolzen 30 miteinander verbunden sind.

[0040] Ein beidseitig Reibbeläge tragender ringförmiger Abschnitt der ersten Kupplungsscheibe 12 ist axial zwischen einer ein Widerlager für die Kupplungsscheibe bildenden Druckplattenabschnitt 32 des Gehäuseteils 26 und einer in der Gehäuseanordnung axial beweglich gehaltenen ersten Anpressplatte 34 angeordnet. Die zweite Kupplungsscheibe 14 ist mit ihrem beidseitig Reibbeläge tragenden Ringbereich axial zwischen dem ein Widerlager für die Kupplungsscheibe bildenden Druckplattenabschnitt 32 und einer in der Gehäuseanordnung axial beweglich gehaltenen zweiten Anpressplatte 36 gehalten. Die beiden Anpressplatten sind jeweils auf an sich bekannte Art und Weise durch Tangentialfedern (Tangentialblattfedern) oder dergleichen in der Gehäuseanordnung gehalten und jeweils in Öffnungs- oder Ausrückrichtung federvorgespannt.

[0041] Auf die erste Anpressplatte 34 wirkt eine erste Teller- oder Membranfeder 40, die unter Vermittlung von Stützringen 42, 44 und Zentrierbolzen 46 an einem nach radial innen vorspringenden Ringabschnitt des zweiten Gehäuseteils 28 abgestützt ist. Fig. 1 zeigt die erste Membranfeder in einem unbetätigten Zustand. In diesem Zustand wirkt die

Membranfeder 40 mit ihrem Ringabschnitt 48 in Schließ- oder Einrückrichtung auf die erste Anpressplatte 34, so dass diese gegen die erste Kupplungsscheibe 12 mit maximaler Anpresskraft angepresst ist, die Kupplungsscheibe also maximal zwischen dem Widerlager der Druckplatte 32 und der Anpressplatte 34 eingespannt ist. Die erste Kupplungsanordnung ist also vollständig eingerückt. Zum Ausrücken der ersten Kupplungsanordnung sind die Betätigungsungen oder Betätigungshebel 50 der Membranfeder 40 durch Anlegen entsprechender axialer Kräfte an deren Endabschnitten 52 in Richtung zur Antriebseinheit, also in Fig. 1 nach links, auszulenken. Die Membranfeder schwenkt dann zwischen den ein Schwenklager bildenden Stützringen 42 und 44, so dass die auf die Anpressplatte 34 wirkenden Axialkräfte reduziert werden und die Anpressplatte 34 unter der Wirkung ihrer Federvorspannung sich axial nach rechts bewegen kann bzw. die auf die Kupplungsscheibe 34 wirkenden Einspannkräfte reduziert werden.

[0042] Der zweiten Anpressplatte 36 ist eine zweite Membranfeder oder Tellerfeder 60 zugeordnet, deren Ringabschnitt 62 zwischen Abstützabschnitten des ersten Gehäuseteils 28 und einem ringförmigen, einen definierten Abstützradius bildenden Abstützabschnitt 64 eines als Ringteil ausgeführten Kraftübertragerglieds 66 eingespannt ist, welches über als Zuganker dienende Verbindungsbolzen 68 mit der zweiten Anpressplatte 36 verbunden ist. Im in Fig. 1 gezeigten Zustand drückt die zweite Membranfeder 60 das Kraftübertragerglied 64 in Richtung zum Getriebe, also in Fig. 1 nach rechts, wodurch die zweite Anpressplatte 36 gegen die zweite Kupplungsscheibe 14 gedrückt wird und die Kupplungsscheibe dementsprechend zwischen der zweiten Anpressplatte 36 und der Druckplatte 32 axial eingespannt ist. Fig. 1 zeigt in Bezug auf die zweite Kupplungsanordnung ebenfalls den Zustand maximaler Einrückung. Zum Ausrücken der zweiten Kupplungsanordnung werden die Betätigungsungen oder Betätigungshebel 70 durch Anlegen entsprechender Axialkräfte an deren Endabschnitten 72 in Richtung zur Antriebseinheit, in Fig. 1 also nach links, ausgelenkt.

[0043] Die Doppelkupplung 10 ist beim Ausführungsbeispiel der Fig. 1 über eine im Folgenden kurz als Flexplatte bezeichnete Flexplattenanordnung 80 an einem Zwei-Massen-Schwungrad 82 angebunden, welches selbst an der Abtriebswelle 84 einer Antriebseinheit, insbesondere einer Brennkraftmaschine, angekoppelt ist. Auf ein Zwei-Massen-Schwungrad oder ein einfaches Schwungrad kann unter Umständen verzichtet werden, insbesondere deswegen, weil die Druckplatte 32 und die Anpressplatten 34 und 36 selbst eine vergleichsweise große Drehmasse bilden, die insoweit als Schwungmasse dienen könnte. Insbesondere kann diese Drehmasse der Doppelkupplung eine einfache (starre) Schwungmasse oder – wenn ein Zwei-Massen-Schwungrad gewünscht ist – die sekundäre Drehmasse des Zwei-Massen-Schwungrads bilden.

[0044] Die in Fig. 2 in einer axialen Ansicht gezeigte Flexplatte 80 weist ein ringförmiges Außenteil 90 und ein inneres Platten-, Naben- oder Ringteil 92 auf. Das äußere Ringteil 90 ist über Verbindungsschrauben 94 mit dem ersten Gehäuseteil 26 verbunden. Das innere Flexplattenteil 92 ist über Verbindungsschrauben 96 mit dem Zwei-Massen-Schwungrad 82 oder, wenn auf das Zwei-Massen-Schwungrad verzichtet wird, mit der Abtriebswelle 84, insbesondere Kurbelwelle 84, verbunden.

[0045] Das radial äußere Flexplattenteil 90 und das radial innere Flexplattenteil 92 sind über elastische streifenförmige Verbindungselemente 98 und 100, beispielsweise über Blattfedern 98 und 100, miteinander verbunden, wobei zwischen dem äußeren Flexplattenteil 90 und dem jeweiligen

Verbindungselement 98 bzw. 100 oder/und zwischen dem inneren Flexplattenteil 92 und dem jeweiligen Verbindungselement 98 bzw. 100 Däunmaterial, beispielsweise in der Art einer Unterlegscheibe, angeordnet sein kann, wie in Fig. 1 bei 102 und 104 gezeigt ist. Es können beispielsweise viskoelastische Däunelemente zwischen den genannten Flexplattenteilen angeordnet werden. Die Verbindung zwischen den genannten Flexplattenteilen, also zwischen dem radial äußeren Flexplattenteil 90 und den Verbindungselementen 98, 100 und zwischen dem radial inneren Flexplattenteil 92 und den Verbindungselementen 98, 100 kann durch Vernieten hergestellt sein. 106 und 108 bezeichnen in Fig. 1 entsprechende Nietelemente.

[0046] Das äußere Flexplattenteil 90 und das innere Flexplattenteil 92 können vorteilhaft (insbesondere kostengünstig) als Blechteile ausgeführt sein. Die Verbindungselemente 98, 100 können beispielsweise als dünne Stahlblechstreifen oder Blattfedern ausgeführt sein. Man kann für die erfindungsgemäße Flexplattenanordnung ähnliche oder analoge Ausgestaltungen vorsehen, wie sie schon für Kupplungsscheiben (so genannte "taumelweiche Kupplungsscheiben") und betreffend die Anbindung von Drehmomentwandlern an einem Antriebsglied vorgeschlagen wurden.

[0047] Die erfindungsgemäße Flexplattenanordnung 80 weist eine "gezielte" axiale und eine Verkipfung des äußeren Flexplattenteils 90 relativ zum inneren Flexplattenteil 92 ermöglichende elastische Nachgiebigkeit oder Weichheit auf, wodurch Axial- und Taumelbewegungen der Kurbelwelle 84 von der Doppelkupplung 10 ferngehalten werden können. Dies ist insbesondere für eine Doppelkupplung von besonderer Bedeutung, da dieser gegenüber einer Einfachkupplung eine größere Drehmasse aufweist. Bei der geringen axialen Nachgiebigkeit einer herkömmlichen ("starren") Flexplatte besteht die Gefahr, dass ein als Antriebseinheit verwendeter Verbrennungsmotor mit im Betrieb auftretenden Anregungen eine Eigenfrequenz des schwingfähigen Systems (Flexplatte + Kupplung) bezüglich axialer Schwingungen und ggf. bezüglich Schwingungen in "Kipprichtung", also Taumelschwingungen, trifft. Durch die axial weiche Flexplattenanordnung kann das schwingfähige System soweit verstimmt werden, dass eine schwingungstechnische Entkopplung bezüglich Axialschwingung bzw. Axialvibrationen (allgemein axiale Anregungen) sowie ggf. bezüglich Taumelbewegungen bzw. den genannten "Taumelschwingungen" von der Antriebseinheit her erreicht wird. Das System kann gewissermaßen bereits ab Leerlaufdrehzahl im "überkritischen Betrieb" arbeiten. Die vorteilhaft vorsehbaren Dämpfungselemente, die gemäß Fig. 1 gewissermaßen "in Reihe" zu den anderen Elementen der Flexplattenanordnung geschaltet sind, tun ihr Übriges, um axiale Schwingungen und ggf. Taumelschwingungen des genannten schwingfähigen Systems zu vermeiden bzw. zumindest nennenswert zu reduzieren. Es ist auch eine "Parallelschaltung" von Dämpfungselementen zu den Verbindungselementen möglich, wie dies anhand von Fig. 4 noch näher erläutert wird.

[0048] Neben der Entkopplung von Axialbewegungen oder/und von Taumelbewegungen ist die erfindungsgemäße Flexplattenanordnung 80 auch insoweit sehr vorteilhaft, als dass die hierdurch gegebene axiale Nachgiebigkeit eine "Zwangspassung" beim passgerechten Einbau der Kupplung, insbesondere eines die Kupplung und ein zugehöriges Betätigungsmodul umfassenden Baueinheit, in einem Antriebsstrang vernieten werden kann. Betreffend eine Doppelkupplung der Reibscheibenbauart kann hierzu Folgendes angemerkt werden. Aus Sicherheitsgründen (sicheres Verhindern eines blockierenden Getriebes bei einem Ausfall des Betätigungssystems) sollte mindestens eine der beiden

Kupplungsanordnungen nach dem NORMALERWEISE-OFFEN-Prinzip ausgeführt sein, die Kupplungsanordnung bzw. die Kupplungsanordnungen sollte(n) also über eine in die Kupplung eingebrachte Axialkraft aktiv geschlossen werden. Damit diese Axialkraft nicht als ständige Lagerbelastung auf dem Kurbelwellen-Axiallager des Verbrennungsmotors anliegt, empfiehlt es sich, den Axialkraftfluss innerhalb des Kupplungsmoduls zu schließen (vgl. Ausführungsbeispiel der Fig. 5). Hierzu kann das Kupplungsmodul und das Betätigungsmodul miteinander verbunden werden, wobei vorzugsweise ein das Kupplungsmodul und das Betätigungsmodul umfassendes Komplettsmodul bei der Eingliederung in den Antriebsstrang entweder motorseitig bzw. getriebeseitig vormontiert wird, im Gegensatz zu herkömmlichen Lösungen, bei denen meist das Kupplungsmodul motorseitig angeordnet und das Betätigungsmodul getriebeseitig fixiert wird und dann nach der Montage des Getriebes am Motor nachträglich miteinander verbunden werden. Das hier angesprochene Konzept der Vormontage eines Komplettsmoduls bedingt, dass die axiale Länge des Komplettsmoduls vorab definiert ist, jedenfalls dann, wenn keine aufwendigen zusätzlichen Maßnahmen getroffen wurden, die eine Anpassung der axialen Baulänge ermöglichen. Da zudem der axiale Bauraum im Antriebsstrang, insbesondere die axiale Länge der Getriebeglocke, geometrisch vorgegeben ist, könnte aufgrund von Fertigungstoleranzen bei einem passgerechten Einbau eine Zwangsspannung auftreten. Diese kann durch die durch die erfindungsgemäße Flexplattenanordnung des Ausführungsbeispiels gegebene axiale Nachgiebigkeit ausgeglichen werden.

[0049] Nachzutragen ist, dass man sowohl motorseitig als auch kupplungsseitig rotationsunsymmetrisch angeordnete Befestigungsbohrungen vorsehen kann, um eine Soll-Drehstellung der Kupplung 10 an der Abtriebswelle der Antriebseinheit zu gewährleisten, so dass beispielsweise ein auf den Anlasserzahnkranz 110 ansprechender Signalgeber die Drehstellung der Kurbelwelle 84 feststellen kann, etwa zur Erfassung des oberen Totpunkts. Die Doppelkupplung 10 gemäß Fig. 1 hat mit ihren Druck- und Anpressplatten beispielsweise ein Gewicht von 13 bis 14 kg. Wie schon erwähnt, könnten im normalen Fahrbetrieb Axialschwingungen auftreten, wenn eine herkömmliche (zu harte) Flexplattenanbindung gewählt werden würde. Wichtig ist eine besonders weiche Ausbildung der Anbindung der Kupplung an der Abtriebswelle, um die schon erläuterte Entkopplung vorzusehen und vorzugsweise die Verstimmung des schwingfähigen Systems gegenüber einer Anregungsfrequenz vom Motor (etwa Zündimpuls des letzten Zylinders) zu erreichen, etwa derart, dass die Resonanzfrequenz des schwingfähigen Systems (Flexplattenanordnung 80 + Doppelkupplung bzw. Druckplattenmodul 10) unterhalb der Leerlaufdrehzahl liegt.

[0050] Fig. 2 zeigt ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Momentenübertragungsanordnung zur Ankopplung einer Eingangsseite der Doppelkupplung an einer Abtriebswelle der Antriebseinheit. Fig. 2 zeigt speziell eine wiederum als Flexplattenanordnung bezeichnbare Momentenübertragungsanordnung 80, die entsprechend dem Beispiel der Fig. 1 ein äußeres Ringteil 90, ein Zentral- oder Nabenteil 92 und das äußere Ringteil 90 und das innere Zentral- oder Nabenteil 92 verbindende Verbindungselemente 98 und 100 aufweist. Die Verbindungselemente können mit dem äußeren Ringteil 90 bzw. dem inneren Zentral- oder Nabenteil 92 vernietet sein, wobei im Bereich der Vernietung jeweils axial wirksame Dämpfungselemente (etwa die erwähnten viskoelastischen Elemente) zwischen den genannten Komponenten angeordnet sein können, um Axialschwingungen zu dämpfen. 120 bezeich-

net in Fig. 2 Befestigungsöffnungen für die Verbindungsschrauben 94. 122 bezeichnet in Fig. 2 Befestigungsöffnungen für die Verbindungsschrauben 96. Die Vernietungen der Verbindungselemente mit dem radial äußeren Flexplattenenteil 90 bzw. dem radial inneren Flexplattenenteil 92 sind in Fig. 2 ebenfalls mit 106 und 108 bezeichnet.

[0051] Die Verbindungselemente 98 und 100 sind jeweils streifenförmig und sich überwiegend entlang eines Radius erstreckend ausgeführt und an beiden Enden doppelt mit dem äußeren Flexplattenenteil 90 vernietet. In einem mittleren Bereich sind die Verbindungselemente 98 und 100 jeweils doppelt mit einem radial vorsiehenden Lappenabschnitt 124 des radial inneren Flexplattenenteils doppelt vernietet. Die Flexplattenenteile 90 und 92 können mit Kröpfungen ausgeführt sein, wie in Fig. 1 erkennbar.

[0052] Gemäß Fig. 2 sind zwei Verbindungsteile 98 und zwei Verbindungsteile 100 vorgesehen, die sich jeweils paarweise in einem Zwischenabschnitt zwischen dem jeweiligen, mit dem äußeren Flexplattenenteil 90 vernieteten Endbereich und dem jeweiligen, mit dem inneren Flexplattenenteil 92 vernieteten Mittelabschnitt überkreuzen. Trotz hinreichender axialer und taumelmäßiger Nachgiebigkeit der Flexplattenanordnung ist diese von großer Stabilität und kann insbesondere Drehmomente ohne störendes Spiel in Dreh- bzw. Umfangsrichtung übertragen.

[0053] Fig. 3 zeigt in zwei perspektivischen Ansichten eine Ausführungsvariante der Flexplattenanordnung der Fig. 2. Es sind das radial äußere Ringteil 90, das radial innere Zentral- oder Nabenteil 92 und die Verbindungselemente 98 und 100 zu erkennen, sowie in Fig. 3a) die Kopfenden und in Fig. 3b) die Gewindeabschnitte der Verbindungs- oder Befestigungsschrauben 96.

[0054] Es soll noch angemerkt werden, dass man durchaus von den Komponenten der in den Figuren gezeigten Momentenübertragungsanordnung 80 nur das Ringteil 90 als Flexplatte bezeichnen könnte, und das radial innere, an der Abtriebswelle der Antriebseinheit bzw. einem Schwungrad angebrachte bzw. anzubringende Zentral- oder Nabenteil 92 beispielsweise als Mitnehmer. Die vorzugsweise als Blattfedern ausgeführten elastischen Verbindungselemente 98 und 100 wären dann als die Flexplatte mit dem Mitnehmer verbindende Elemente aufzufassen, die der Momentenübertragungsanordnung eine gegenüber der Weichheit bzw. Elastizität der Flexplatte 90 deutlich erhöhte Weichheit und Elastizität verleihen.

[0055] Fig. 4 zeigt eine Ausführungsvariante des Ausführungsbeispiels der Fig. 1. Der einzige erwähnenswerte Unterschied ist, dass zwischen dem radial äußeren Ringteil 90 und dem radial inneren Zentral- oder Nabenteil 92 der Flexplattenanordnung 80 parallel zu den Verbindungselementen 98 und 100 wirksame Dämpfungselemente 102 wirksam sind, die Dämpfungselemente also nicht in Reihe, sondern parallel zu den Verbindungselementen geschaltet sind.

[0056] Fig. 5 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Doppelkupplung der Reibscheibenbauart samt zugehörigem Betätigungsmodul 200. Es ist wiederum eine mehrteilige Flexplattenanordnung 80 mit einem radial äußeren Ringteil 90 und einem radial inneren Zentral- oder Nabenteil 92 vorgesehen, das vorliegend direkt an der Abtriebswelle 84 angebracht ist. Auf ein Zwei-Massen-Schwungrad ist beim vorliegenden Ausführungsbeispiel also verzichtet. Stattdessen sind die Kupplungsscheiben 12 und 14 nicht in Drehrichtung im Wesentlichen starr, sondern als Kupplungsscheiben mit integrierten Torsionsschwingungsdämpfern 202 und 204 ausgeführt. Die beiden Flexplattenenteile 90 und 92 sind wiederum durch elastische Verbindungselemente 98 und 100 miteinander verbunden, um die schon erläuterte axiale Weichheit und taumelmäßige

Weichheit zu erreichen. Hinsichtlich der Verbindung des radial äußeren Ringeils 90 mit dem Kupplungsgehäuse 24 besteht gegenüber dem Ausführungsbeispiel der Fig. 1 und 4 ein Unterschied insoweit, als dass gemäß Fig. 5 eine radiale Verschraubungen durch Verbindungsschrauben 94' vorgesehen ist, die zwischen einem sich axial erstreckenden Bundabschnitt 206 des Ringeils 90 und dem ersten Gehäuseeteil 26 wirken. Die radiale Verschraubung gemäß Fig. 5 ermöglicht eine besonders einfache Montage durch wenigstens eine zugeordnete Öffnung 208 in der Getriebegehäuseglocke 210. Vorzugsweise sind am Umfang verteilt mehrere derartige Öffnungen 208 vorzusehen, um bei der Montage ein Weiterdrehen des Motors zu begrenzen oder zu vermeiden.

[0057] Das Betätigungsmodul weist eine am Getriebegehäuse insbesondere gegen ein Verdrehen gesicherte Zentralhülse 220 auf, die eine Außenhülse 222 und eine Innenhülse 224 trägt. Die Außenhülse 222 und die Innenhülse 224 stehen jeweils über ein Außengewinde bzw. Innengewinde mit der Zentralhülse 220 in Eingriff, derart, dass eine Verdrehung der Außenhülse oder/und der Innenhülse relativ zur Zentralhülse eine axiale Verlagerung der betreffenden Hülse (Außenhülse bzw. Innenhülse) induziert. Die Außenhülse 222 ist mit einem Ausrücklager 226 versehen, und die Innenhülse 224 ist mit einem Ausrücklager 228 versehen, über die unter Vermittlung der Außenhülse bzw. Innenhülse axiale Kräfte auf die Membranfederungen der Membranfeder 40 bzw. 60 ausgeübt werden können, um die Betätigungsungen der jeweiligen Membranfeder in Richtung zur Antriebseinheit auszuweichen und damit die erste oder/und zweite Kupplungsanordnung in Ausrückrichtung zu betätigen. Um der Außenhülse und der Innenhülse eine entsprechende Drehbewegung in Ausrückrichtung bzw. Einrückrichtung zu erteilen, können die Hülsen beispielsweise mit radial vorstehenden Hebelarmen ausgeführt sein, auf die ein jeweils zugeordnetes Stellglied wirkt.

[0058] Um einen geschlossenen Axialkraftfluss innerhalb des die eigentliche Doppelkupplung 10 und das Betätigungsmodul 200 umfassenden Baueinheit vorzusehen, steht die Zentralhülse 220 mit dem zweiten Gehäuseeteil 28, das über die Stützringe 42 und 44 und die Positionier- oder Haltebolzen 46 die erste Membranfeder 40 hält, in axialer Abstützbeziehung. Hierzu erstreckt sich das zweite Gehäuseeteil 28 radial weiter nach innen bis zu einem Radial- und Axiallager 230, das radial zwischen der Zentralhülse 220 und einem Innenumfang eines Ringabschnitts 232 des Gehäuseteils 28 gehalten ist und axial durch Ringbünde bzw. Sicherungsringe oder dergleichen am Ringabschnitt 232 und der Zentralhülse 220 gesichert ist.

[0059] Ein wichtiger Aspekt des Ausführungsbeispiels bzw. des diesem Ausführungsbeispiel zugrunde liegenden Erfindungsgedankens ist, dass aufgrund des geschlossenen Axialkraftflusses innerhalb des die eigentliche Doppelkupplung 10 und das Betätigungsmodul 200 umfassenden Gesamtmoduls im Zusammenhang mit der Kupplungsbetätigung keine Axialkräfte auf die Abtriebswelle, insbesondere Kurbelwelle 84, der Antriebseinheit wirken, die deren Lager übermäßig belasten könnten. Die axiale Abstützung wird vorteilhaft durch ein zwischen der eigentlichen Kupplungseinrichtung einerseits und der zugehörigen Betätigungseinheit andererseits wirksames zentrales Stützlager, im Beispielsfall das Lager 230, vermittelt.

[0060] Das Betätigungsmodul 200 wird, wie schon angedeutet, vor der Eingliederung der Doppelkupplung in Antriebsstrang mit der eigentlichen Doppelkupplung 10 zu einer Baueinheit verbunden und kann dann als eine Baueinheit getriebeseitig in der Getriebegehäuse, also getriebeseitig, vormontiert werden. Motorseitig sitzt die Flexplattenanord-

nung 80 vormontiert am Koppelende der Abtriebswelle 84, insbesondere Kurbelwelle 84. Bei der Montage des Getriebes am Motor fahren dann das Kupplungsmodul und die Flexplattenanordnung 80 aufeinander und können dann über die wenigstens eine Öffnung 208 in der Getriebegehäuse mit einander verbunden werden.

[0061] Fig. 6 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der anstelle der Flexplattenanordnung 80 eine einfache Flexplatte 80' vorgesehen ist. Die Flexplatte 80' kann vorteilhaft mit einem integrierten Starterzahnkranz (bei 110) ausgeführt sein, der beispielsweise in einen radial äußeren, sich axial erstreckenden Ringbund der Flexplatte eingerollt sein könnte. In entsprechender Weise könnte auch das radial äußere Ringteil 90 der Flexplattenanordnung 80 mit einem eingearbeiteten Starter- oder Anlasserzahnkranz ausgeführt sein. Man kann auch noch weitere Bereiche (Blechbereiche) aus der Flexplatte bzw. dem Ringteil herausformen, z. B. um OT-Markierungen (OT = oberer Totpunkt) für die Motorsteuerung bereitzustellen. Ein Vorteil der hier vorgeschlagenen Lösung ist die einteilige und damit kostengünstige Darstellung des Anlasserzahnkranzes bzw. der weiteren Bereiche. Insbesondere werden Probleme vermieden, die dann auftreten könnten, wenn ein gesonderter Zahnkranz an einer Flexplatte bzw. Flexplattenanordnung angebracht werden muss.

[0062] Fig. 7 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der ebenfalls eine einfache (herkömmliche) Flexplatte 80' zur Anbindung der Doppelkupplung 10 an der Abtriebswelle der Antriebseinheit vorgesehen ist. Es könnte vorteilhaft stattdessen aber eine erfindungsgemäße Flexplattenanordnung vorgesehen sein. Die Doppelkupplung 10 ist wie beim Ausführungsbeispiel der Fig. 5 und 6 mit einem Betätigungsmodul 200 zu einer Einbau-Baueinheit integriert, und es ist eine axiale Abstützbeziehung zwischen der Zentralhülse 220 des Betätigungsmoduls und dem Gehäuseteil 28 unter Vermittlung des axial und radial wirksamen Drehlagers 230 realisiert, um einen geschlossenen Axialkraftfluss vorzusehen. Damit werden wie bei den Ausführungsbeispielen der Fig. 5 und 6 bei der Auslenkung der Membranfedern am Gehäuse abgestützte axiale Gegenkräfte an der Zentralhülse 220 abgestützt, so dass sich diese axialen Gegenkräfte und zwischen der Zentralhülse 220 und der Außenhülse 222 bzw. Innenhülse 224 wirkende axiale Gegenkräfte im Wesentlichen gegenseitig aufheben.

[0063] Im Gegensatz zu den bisher beschriebenen Ausführungsbeispielen handelt es sich bei der Doppelkupplung 10 der Fig. 7 um eine Kupplung vom NORMALERWEISE-OFFEN-Typ. Fig. 7 zeigt die erste und die zweite Kupplungsanordnung jeweils im ausgerückten Zustand. Für die beiden Membranfedern 40' und 60' ist eine Schwenkabstützung am Gehäuseteil 28 mittels eines jeweiligen Abstützrings 240 bzw. 242 vorgesehen. Die Membranfedern 40' und 60' wirken in erster Linie als Betätigungshebel, die zum Einrücken unter Vermittlung der Außenhülse 220 bzw. Innenhülse 224 in Richtung zur Antriebseinheit ausgelenkt werden und dabei um den Stützring 240 bzw. 242 schwenken. Bei dieser Schwenkbewegung bewegt sich im Falle der Membranfeder 40' der untere Bereich des Ringabschnitts 48' der Membranfeder 40' axial in Richtung zur Antriebseinheit (in Fig. 7 nach links) und nimmt damit die Anpressplatte 34' axial mit, so dass diese gegen den Reibbeläge tragenden Ringabschnitt der Kupplungsscheibe 12 gedrückt wird und die Kupplungsscheibe zwischen dem Druckplattenabschnitt 32 und der Anpressplatte 34' axial eingespannt wird. Bei einer Auslenkung der Membranfeder 60' auf die angegebene Weise schwenkt diese um den Abstützring 242, so dass sich der Ringabschnitt 62' in seinem radial äußeren Bereich axial in Richtung zum Getriebe (in Fig. 7 nach rechts) bewegt und über das Kraftübertragungsglied 66 und die im Zusammen-

hang mit Fig. 1 erläuterten Zuganker die Anpressplatte 36' axial mitnimmt und gegen den Reibbeläge tragenden Ringabschnitt der zweiten Kupplungsscheibe 14 drückt, so dass diese zwischen der Anpressplatte 36' und dem Druckplattenabschnitt 32 axial eingespannt wird. Auf die Ausübung von Federkräften durch die Membranfedern 40' und 60' zum Einrücken kommt es bei einer derartigen Kupplung nach dem NORMALERWEISE-OFFEN-Prinzip nicht unbedingt an, es ist vielmehr vorteilhaft, wenn die Membranfedern vergleichsweise weich ausgeführt sind, so dass die Zungen oder Hebel 50' und 70' der beiden Membranfedern jeweils als einzelne Hebel arbeiten.

[0064] Fig. 8 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Betätigungshebelanordnung in der Art einer Membran- oder Tellerfeder, wie sie besonders vorteilhaft für Einrücken-Kupplungen, insbesondere Einrücken-Doppelkupplungen, verwendbar ist, also für Kupplungen des NORMALERWEISE-OFFEN-Typs, die durch aktive Übertragung einer Einrückkraft auf eine jeweilige Kupplungsanordnung, im Falle einer Kupplungsanordnung der Reibscheibenbauart insbesondere auf eine jeweilige Anpressplatte, einzurücken sind.

[0065] Bezugnehmend auf die Fig. 7 könnte die in Fig. 8 gezeigte Betätigungshebelanordnung 250 beispielsweise die Membranfeder 40' oder die Membranfeder 60' ersetzen.

[0066] Auch die Betätigungshebelanordnung 250 kann an sich als Membranfeder oder Tellerfeder bezeichnet werden und weist von einem Ringabschnitt 252 nach radial innen vorstehende, als Betätigungshebel bezeichnbare Federzungen 254 auf, die durch radiale Schlitz 256 voneinander getrennt sind. Von herkömmlichen Membran- oder Tellerfedern unterscheidet sich das Bauteil 250 dadurch, dass etwa in der Mitte einer jeweiligen Federzunge von radial außen nach radial innen sich erstreckende Schlitz 258 vorgesehen sind, die den Ringabschnitt in einzelne Umfangswinkelabschnitte unterteilen und damit den Ringabschnitt schwächen. Dabei ist eine radiale Überlappung zwischen den Schlitz 258 und den Schlitz 256 vorgesehen, so dass eine mäanderartige Struktur gebildet ist, die die Betätigungshebel oder Federzungen 254 einteilig zusammenhält. Die Schlitz 256 sind im Bereich ihres radial äußeren Endes zu einer Schwächungsausnehmung 260 erweitert.

[0067] Durch die Schwächungsschlitz 258 und die mäanderförmige Ausbildung des Ringbereichs 252 sind die einzelnen Betätigungshebel vorzugsweise so weit voneinander entkoppelt, dass näherungsweise der Charakter einzeln arbeitender Hebel erhalten wird. Durch die trotzdem immer noch geschlossene Ringstruktur sind die einzelnen Betätigungshebel aber gegen Fliehkräfte gesichert. Denkt man in den Kategorien von Membranfedern, so ist eine Membranfeder mit sehr flacher Kennung bereitgestellt, bei der die Federkraft nur sehr gering mit dem Betätigungsweg ansteigt. [0068] Die Betätigungshebel 254 ermöglichen eine Übersetzung der Einrückkraft. Gegenüber einzelnen, voneinander gesonderten Hebeln sorgt der mäanderförmige Ringabschnitt nicht nur für die schon angesprochene Fliehkraftsicherung, sondern auch dafür, dass sich die Hebel beim Öffnen der Kupplung selbsttätig in ihrer Ausgangsstellung zurückbewegen, nämlich aufgrund der Rest-Federkraft des Ringabschnitts 252.

[0069] Zu den vorstehend erläuterten Ausführungsbeispielen von Doppelkupplungen der Reibscheibenbauart ist noch nachzutragen, dass diese mit Verschleißausgleichseinrichtungen ausgeführt sein können, die einen Verschleiß insbesondere der Reibbeläge ausgleichen. Man kann für beide Kupplungsanordnungen jeweils eine gesonderte Verschleißausgleichseinrichtung vorsehen, die im Falle des Ausführungsbeispiels der Fig. 1 betreffend die erste Kupplungsanordnung beispielsweise zwischen dem Ringabschnitt 48 der

Membranfeder 40 und der Anpressplatte 34 und betreffend die zweite Kupplungsanordnung beispielsweise zwischen dem Ringabschnitt 62 der Membranfeder 60 und dem Kraftübertragungsglied 66 wirkt. Die Verschleißausgleichseinrichtungen können beispielsweise nach dem von der Anmelderin vorgestellten und praktizierten Prinzip "XTEND" ausgeführt sein und ein bei Durchführung eines Verschleißnachstellvorgangs bezüglich der betreffenden Anpressplatte verlagerbares Nachstellelement, ein bezüglich der Gehäuseanordnung feststehendes erstes Erfassungselement, ein beim Auftreten von Verschleiß durch Zusammenwirkung mit dem ersten Erfassungselement bezüglich der Anpressplatte auslenkbares zweites Erfassungselement und ein Arretierelement zum Arretieren des zweiten Erfassungselements bezüglich der Anpressplatte in einer verschleißbedingten Auslenklage umfassen, wobei betreffend das Nachstellelement insbesondere an einen relativ zur Gehäuseanordnung drehbaren Nachstellring gedacht wird. Derartige Verschleißausgleichseinrichtungen wurden in verschiedenen deutschen Patentanmeldungen der Anmelderin beschrieben, so dass hier keine weiteren Ausführungen geboten sind.

[0070] Es sollte noch erwähnt werden, dass die Anpressplatten der Kupplungsanordnungen vorteilhaft über in einer axialen Ansicht gebogen erscheinende Tangentialfedern oder Tangentialblattfedern 270 gehalten und in der Öffnungsrichtung federvorgespannt sein können. Fig. 9 zeigt in der Teilfigur a) eine entsprechende Tangentialfeder 270, die einerseits an einem radial vorstehenden Lappenabschnitt 272 eine Anpressplatte angekoppelt ist und andererseits an einer Befestigungsstelle der Gehäuseanordnung angekoppelt ist. Gegenüber in einer axialen Ansicht geradlinig verlaufenden Tangentialfedern 270' (vgl. Teilfigur b)) wird radialer Bauraum gespart und insbesondere ein größerer maximaler Radius der Kupplungsscheibe relativ zum Außenradius der Doppelkupplung ermöglicht.

Patentansprüche

1. Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung (10), ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung (80) direkt oder indirekt mit einem Koppelende einer Abtriebswelle (84) der Antriebseinheit gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentenübertragungsanordnung (80) axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um einen axialen Toleranzausgleich zu ermöglichen oder/und die Kupplungseinrichtung (10) von axialen Stoß- oder/und Schwingungsanregungen zu entkoppeln, und dass die Momentenübertragungsanordnung (80) betreffend Kipp-/Taubelbewegungen des Koppelendes relativ zu einer drehachsenorthogonalen Ebene der Kupplungseinrichtung (10) elastisch nachgiebig ausgeführt ist, um die Kupplungseinrichtung von Kipp- oder/und Taubelbewegungen des Koppelendes zu entkoppeln.
2. Antriebsstrang nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Elastizität der Momentenübertragungsanordnung (80) oder/und die Elastizität der Momentenübertragungsanordnung (80) betreffend relative Kipp-/Taubel-Bewegungen derart eingestellt ist, dass eine Resonanzfrequenz des von der Momenten-

übertragungsanordnung (80) und der Kupplungseinrichtung (10) gebildeten schwingfähigen Systems betreffend Axialschwingungen oder/und Kipp-/Taufel-schwingungen im Antriebsstrang unterhalb einer der Leerlaufdrehzahl entsprechenden Schwingungsanregungsfrequenz liegt.

3. Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung (10), ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung (80) mit einem Koppelende einer Abtriebswelle (84) der Antriebseinheit direkt oder indirekt gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentenübertragungsanordnung (80) eine derartige axiale Elastizität oder/und – betreffend eine Kipp-/Taufel-Bewegung des Koppelendes relativ zu einer drehachsenorthogonalen Ebene der Kupplungseinrichtung (10) – eine derartige Elastizität aufweist, dass eine Resonanzfrequenz des von der Momentenübertragungsanordnung (80) und der Kupplungseinrichtung (10) gebildeten schwingfähigen Systems betreffend Axialschwingungen oder/und Kipp-/Taufelschwingungen im Antriebsstrang unterhalb einer der Leerlaufdrehzahl entsprechenden Schwingungsanregungsfrequenz liegt.

4. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentenübertragungsanordnung einen radial äußeren Anbindungsbereich (90) zu Anbindung an der Kupplungseinrichtung (10), einen radial inneren Anbindungsbereich (92) zur direkten oder indirekten Anbindung an dem Koppelende und einen radial mittleren Verformungsbereich (98, 100) aufweist, der axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist und der betreffend Kipp-/Taufel-Bewegungen des radial inneren und des radial äußeren Anbindungsbereichs (90, 92) relativ zueinander elastisch nachgiebig ausgeführt ist.

5. Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung (10), ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung (80) mit einem Koppelende einer Abtriebswelle (84) der Antriebseinheit direkt oder indirekt gekoppelt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentenübertragungsanordnung (80) einen radial äußeren Anbindungsbereich (90) zu Anbindung an der Kupplungseinrichtung (10), einen radial inneren Anbindungsbereich (92) zur direkten oder indirekten Anbindung an dem Koppelende und einen radial mittleren Verformungsbereich (98, 100) aufweist, der axial elastisch nachgiebig ausgeführt ist und der betreffend Kipp-/Taufel-Bewegungen des radial inneren und des radial äußeren Anbindungsbereichs (90, 92) relativ zueinander elastisch nachgiebig ausgeführt ist.

6. Antriebsstrang nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der radial äußere Anbindungsbereich von einem Ringabschnitt (90) gebildet ist, dass

der radial innere Anbindungsbereich von einem vorzugsweise plattenförmigen Zentral- oder Nabenteil (92) gebildet ist, und dass der Verformungsbereich wenigstens einen den Ringabschnitt mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindenden Verbindungsabschnitt, vorzugsweise mehrere den Ringabschnitt mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindende Verbindungsabschnitte (98, 100), umfasst.

7. Antriebsstrang nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der radial äußere Anbindungsbereich von einem Ringteil (90) gebildet ist, dass der radial innere Anbindungsbereich von einem vorzugsweise plattenförmigen Zentral- oder Nabenteil (92) gebildet ist, und dass der Verformungsbereich wenigstens ein das Ringteil mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindendes Verbindungsteil, vorzugsweise mehrere das Ringteil mit dem Zentral- oder Nabenteil verbindende Verbindungsteile (98, 100), umfasst, wobei das Ringteil (90), das wenigstens ein Verbindungsteil (98, 100) und das Zentral- oder Nabenteil (92) als gesonderte Teile hergestellt sind und zur Bildung der Momentenübertragungsanordnung (80) miteinander verbunden sind, vorzugsweise miteinander vernietet sind.

8. Antriebsstrang nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Ringteil (90) und das Zentral- oder Nabenteil (92) als Blechteile ausgeführt sind.

9. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsteile (98, 100) streifenförmig ausgeführt sind und sich vorzugsweise über einen Umfangswinkelbereich in Umfangsrichtung erstrecken.

10. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 7 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsteile (98, 100) als Blattfedern oder Blechstreifen ausgeführt sind.

11. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 7 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass das jeweilige Verbindungsteil (98; 100) in einem Mittelbereich mit dem Zentral- oder Nabenteil (92) und an seinen beiden Endbereichen mit dem Ringteil (90) verbunden ist.

12. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 7 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsteile (98, 100) bereichsweise axial überlappen, vorzugsweise derart, dass sich die Verbindungsteile (98, 100) ausgehend von einem/dem jeweiligen, mit dem Ringteil (90) verbundenen Endbereich in einem Zwischenbereich zwischen diesem jeweiligen Endbereich und einem mit dem Zentral- oder Nabenteil (92) verbundenen Endbereich bzw. dem Mittelbereich paarweise überkreuzen.

13. Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Momentenübertragungsanordnung mit einer Dämpfungselementenanordnung (102, 104; 102) ausgeführt ist.

14. Antriebsstrang nach Anspruch 13 sowie nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselementenanordnung (102) zwischen den radial äußeren Anbindungsbereich (90) und den radial inneren Anbindungsbereich (92) parallel zum Verformungsbereich (98, 100) in die Momentenübertragungsanordnung (80) einbezogen ist und zwischen dem radial äußeren Anbindungsbereich (90) und dem radial inneren Anbindungsbereich (92) betreffend axialen Relativbewegungen oder/und Kipp-/Taufel-Relativbewegungen dämpfend wirkt.

15. Antriebsstrang nach Anspruch 13 sowie nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselementenanordnung (102, 104) zwischen

den radial äußeren Anbindungsbereich (90) und den Verformungsbereich (98, 100) oder/und zwischen den Verformungsbereich (98, 100) und den radial inneren Anbindungsbereich (92) in die Momentenübertragungsanordnung (80) einbezogen ist und zwischen dem radial äußeren Anbindungsbereich (90) und dem Verformungsbereich (98, 100) oder/und zwischen dem Verformungsbereich (98, 100) und dem radial inneren Anbindungsbereich (92) betreffend axiale Relativbewegungen oder/und Kipp-/Tumel-Relativbewegungen dämpfend wirkt.

16. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 13 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungselementenanordnung eine Mehrzahl von vorzugsweise viskoelastischen, ggf. streifenförmigen Dämpfungselementen (102, 104; 102) umfasst.

17. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung (10) eine Gehäuseanordnung (24), welche mit einem Antriebsorgan (84) zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelt oder koppelbar ist, aufweist und dass die Kupplungsanordnung wenigstens eine Anpressplatte (34; 36) aufweist, durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe (12; 14) gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich (32) pressbar ist.

18. Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10) ist und eine einer ersten Getriebeeingangswelle (16) zugeordnete erste Kupplungsanordnung (12; 32, 34) und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle (18) zugeordnete zweite Kupplungsanordnung (14, 32, 36) aufweist.

19. Kupplungssystem für einen Antriebsstrang nach einem der vorhergehenden Ansprüche, umfassend eine Kupplungseinrichtung (10), ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Kupplungseinrichtung wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) umfasst und eine Eingangsseite der Kupplungsanordnung über eine Momentenübertragungsanordnung (80) mit einem Koppelende einer Abtriebswelle (84) der Antriebseinheit direkt oder indirekt gekoppelt oder koppelbar ist, gekennzeichnet durch die sich auf die Momentenübertragungsanordnung (80) beziehenden kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der Ansprüche 1 bis 18.

20. Kupplungssystem nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Gehäuseanordnung (24), welche mit einem Antriebsorgan (84) zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelt oder koppelbar ist, aufweist und dass die Kupplungsanordnung wenigstens eine Anpressplatte (34; 36) aufweist, durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe (12; 14) gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich (32) pressbar ist.

21. Kupplungssystem nach Anspruch 19 oder 20, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10) ist und eine einer ersten Getriebeeingangswelle (16) zugeordnete erste Kupplungsanordnung (12, 32, 34) und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle (18) zugeordnete zweite Kupplungsanordnung (14, 32, 36) aufweist.

22. Momentenübertragungsanordnung zur direkten

oder indirekten Koppelung einer Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), mit der Abtriebswelle (84) einer Antriebseinheit in einem Antriebsstrang nach einem der Ansprüche 1 bis 18, gekennzeichnet durch die sich auf die Momentenübertragungsanordnung (80) beziehenden kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der Ansprüche 1 bis 18.

23. Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), für die Anordnung in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, umfassend: eine Gehäuseanordnung (24), welche mit einem Antriebsorgan (84) zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelt oder koppelbar ist, wenigstens eine einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) mit wenigstens einer Anpressplatte (34; 36), durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe (12; 14) gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich (32) pressbar ist,

eine Betätigungsanordnung (40, 60, 200) zum Ein- und Ausrücken der Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 12, 32, 36) unter Vermittlung eines der Kupplungsanordnung zugeordneten Betätigungsglieds (222; 224), das relativ zu wenigstens einem axial im Wesentlichen feststehenden Stützglied (220) axial verstellbar ist und zu einem der Kupplungsanordnung zugeordneten Aktuator gehört oder unter Vermittlung eines der Kupplungsanordnung zugeordneten Aktuators axial relativ zum Stützglied (220) verstellbar ist, wobei von dem Betätigungsglied (222; 224) entsprechend seiner Axialstellung ausgeübte axiale Stell- oder/und Positionierungskräfte zur Anpressplatte (34; 36) oder/und zu einer der Anpressplatte zugeordneten Federanordnung (40; 60) übertragbar sind, wobei bei der axialen Verstellung des Betätigungsglieds (222; 224) relativ zum Stützglied (220) oder/und beim Aufbau der axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte induzierte axiale Gegenkräfte unter Vermittlung des Stützglieds (220) abstützbar sind und wobei durch die übertragenen axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte induzierte axiale Gegenkräfte unter Vermittlung der Gehäuseanordnung (24) abstützbar sind,

dadurch gekennzeichnet, dass das Stützglied (220) und die Gehäuseanordnung (24) in axialer Abstützbeziehung stehen, derart, dass von der Gehäuseanordnung (24) aufgenommene axiale Gegenkräfte aufgrund der Übertragung von axialen Stell- oder/und Positionierungskräften und vom Stützglied (220) aufgenommene axiale Gegenkräfte aufgrund der axialen Verstellung des Betätigungsglieds (222; 224) relativ zum Stützglied (220) bzw. des Aufbaus der axialen Stell- oder/und Positionierungskräfte sich zumindest teilweise, vorzugsweise im Wesentlichen vollständig gegenseitig aufheben.

24. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 23, dadurch gekennzeichnet, dass die axiale Abstützbeziehung zwischen dem Stützglied (220) und der Gehäuseanordnung (24) einen innerhalb der Kupplungseinrichtung verlaufenden, in sich geschlossenen Axialkraftfluss vorsieht.

25. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 23 oder 24, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen einem vorzugsweise deckelartigen Gehäuseabschnitt (28) der Gehäuseanordnung (24) und dem ggf. hülsenartigen Stützglied (220) eine Drehlageranordnung (230) wirk-

sam ist, die axiale Abstützkräfte zwischen dem Gehäuseabschnitt (28) und dem Stützglied (220) überträgt.

26. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 25, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungsanordnung eine der Anpressplatte zugeordnete Betätigungshebelanordnung oder Betätigungsfederanordnung (40; 60) aufweist, die ggf. am Gehäuseabschnitt (28) gehalten ist.

27. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 26, dadurch gekennzeichnet, dass der Betätigungshebelanordnung oder Betätigungsfederanordnung (40; 60) ein mit der Gehäuseanordnung drehbarer Abstützbereich zugeordnet ist, an dem die Betätigungshebelanordnung bzw. die Betätigungshebelanordnung direkt oder indirekt axial abgestützt oder abstützbar ist.

28. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 27, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnung (10) vom NORMALERWEISE-GE-SCHLOSSEN-Typ ist.

29. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 28, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnung (10) von NORMALERWEISE-OFFEN-Typ ist.

30. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 29, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10), ist und eine einer ersten Getriebeeingangswelle (16) zugeordnete erste Kupplungsanordnung (12, 32, 34) und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle (18) zugeordnete zweite Kupplungsanordnung (14, 32, 36) aufweist.

31. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 23 bis 30, dadurch gekennzeichnet, dass die Gehäuseanordnung (24), die wenigstens eine Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) und die Betätigungsanordnung (40, 60, 200) eine Einbau-Baueinheit bilden.

32. Kraftfahrzeug-Antriebsstrang mit einer zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe angeordneten Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel- oder Mehrfach-Kupplungseinrichtung (10), nach einem der Ansprüche 23 bis 31 zur Momentenübertragung zwischen der Antriebseinheit und dem Getriebe, wobei die Gehäuseanordnung (24) der Kupplungseinrichtung über eine Momentenübertragungsanordnung (80) mit einem Koppelende einer Abtriebswelle (84) der Antriebseinheit direkt oder indirekt gekoppelt ist.

33. Antriebsstrang nach Anspruch 32, gekennzeichnet durch die sich auf die Momentenübertragungsanordnung (80) beziehenden kennzeichnenden Merkmale wenigstens eines der Ansprüche 1 bis 18.

34. Kupplungseinrichtung, ggf. Mehrfach-Kupplungseinrichtung oder Doppel-Kupplungseinrichtung (10), zur Anordnung in einem Kraftfahrzeug-Antriebsstrang zwischen einer Antriebseinheit und einem Getriebe, umfassend:

eine Gehäuseanordnung (24), welche mit einem Antriebsorgan (84) zur gemeinsamen Drehung um eine Drehachse (A) gekoppelt oder koppelbar ist, wenigstens einer Getriebeeingangswelle (16; 18) zugeordnete Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36) mit wenigstens einer Anpressplatte (34; 36), durch welche wenigstens ein Reibbereich wenigstens einer Kupplungsscheibe (12; 14) gegen einen mit der Gehäuseanordnung drehbaren Widerlagerbereich (32) pressbar ist,

eine der Kupplungsanordnung (12, 32, 34; 14, 32, 36; 250) zugeordnete Betätigungsanordnung (40, 200; 60, 200) zur Betätigung der Kupplungsanordnung, wobei

die Betätigungsanordnung eine der Anpressplatte (34, 36) zugeordnete Betätigungshebelanordnung (40; 60; 250) aufweist,

wobei die Betätigungshebelanordnung (250) eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden, in einem radial äußeren Ringbereich (252) einteilig zusammenhängenden Betätigungsungen (254) aufweist, die durch in radialer Richtung verlaufende, von einem radial inneren Zungenende sich bis an oder in den Ringbereich (252) erstreckende Schlitz (256) oder Aussparungen voneinander getrennt sind, wobei der Ringbereich (252) eine Mehrzahl von in radialer Richtung verlaufenden, nach radial außen offenen Schwächungsschlitz (258) oder Schwächungsaussparungen aufweist.

35. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 34, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwächungsschlitz (258) oder Schwächungsaussparungen in Umfangsrichtung gegenüber den Schlitz (256) oder Aussparungen versetzt sind und sich vorzugsweise bereichsweise mit diesen radial überlappen.

36. Kupplungseinrichtung nach Anspruch 35, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwächungsschlitz (258) oder Schwächungsaussparungen in einem mittleren Umfangswinkelbereich einer jeweiligen Betätigungsungen (254) vorgesehen sind.

37. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 36, dadurch gekennzeichnet, dass die vom radial inneren Zungenende nach radial außen verlaufenden Schlitz (256) oder Aussparung in einem jeweiligen radial äußeren Endbereich (260) öffnungsartig erweitert sind.

38. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 37, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungsanordnung (10) vom NORMALERWEISE-OFFEN-Typ ist.

39. Kupplungseinrichtung nach einem der Ansprüche 34 bis 38, dadurch gekennzeichnet, dass die Kupplungseinrichtung eine Mehrfach-Kupplungseinrichtung, ggf. Doppel-Kupplungseinrichtung (10), ist und eine einer ersten Getriebeeingangswelle (16) zugeordnete erste Kupplungsanordnung (12, 32, 34) und eine einer zweiten Getriebeeingangswelle (18) zugeordnete zweite Kupplungsanordnung (14, 32, 36) aufweist, wobei der ersten Kupplungsanordnung eine erste Betätigungshebelanordnung (40) und der zweiten Kupplungsanordnung eine zweite Betätigungshebelanordnung (60) zugeordnet ist, die Betätigungshebelanordnungen jeweils eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden, in einem radial äußeren Ringbereich (48; 62) einteilig zusammenhängenden Betätigungsungen (50; 60) aufweisen gemäß der Betätigungshebelanordnung (250) nach einem der Ansprüche 34 bis 38.

40. Betätigungshebelanordnung für eine Kupplungseinrichtung (10) nach einem der Ansprüche 34 bis 39, umfassend eine Mehrzahl von in Umfangsrichtung nebeneinanderliegenden, in einem radial äußeren Ringbereich (252) einteilig zusammenhängenden Betätigungsungen (254), die durch in radialer Richtung verlaufende, von einem radial inneren Zungenende sich bis an oder in den Ringbereich (252) erstreckende Schlitz (256) oder Aussparungen voneinander getrennt sind, wobei der Ringbereich (252) eine Mehrzahl von in radialer Richtung verlaufenden, nach radial außen offenen Schwächungsschlitz (258) oder Schwächungsaussparungen aufweist, insbesondere mit den sich auf die Betätigungshebelanordnung (250) be-

ziehenden Merkmale nach wenigstens einem der Ansprüche 35 bis 39.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

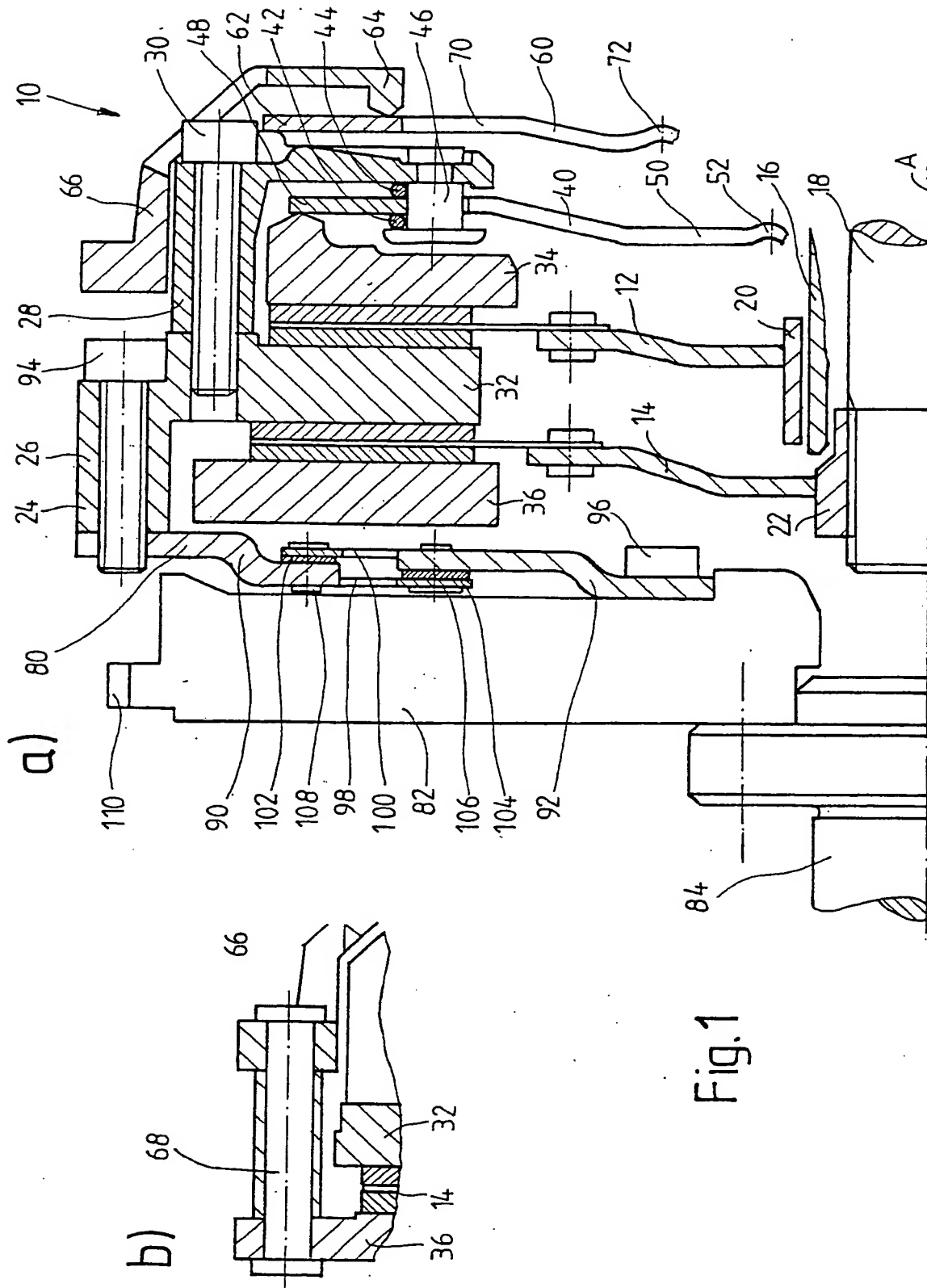
45

50

55

60

65



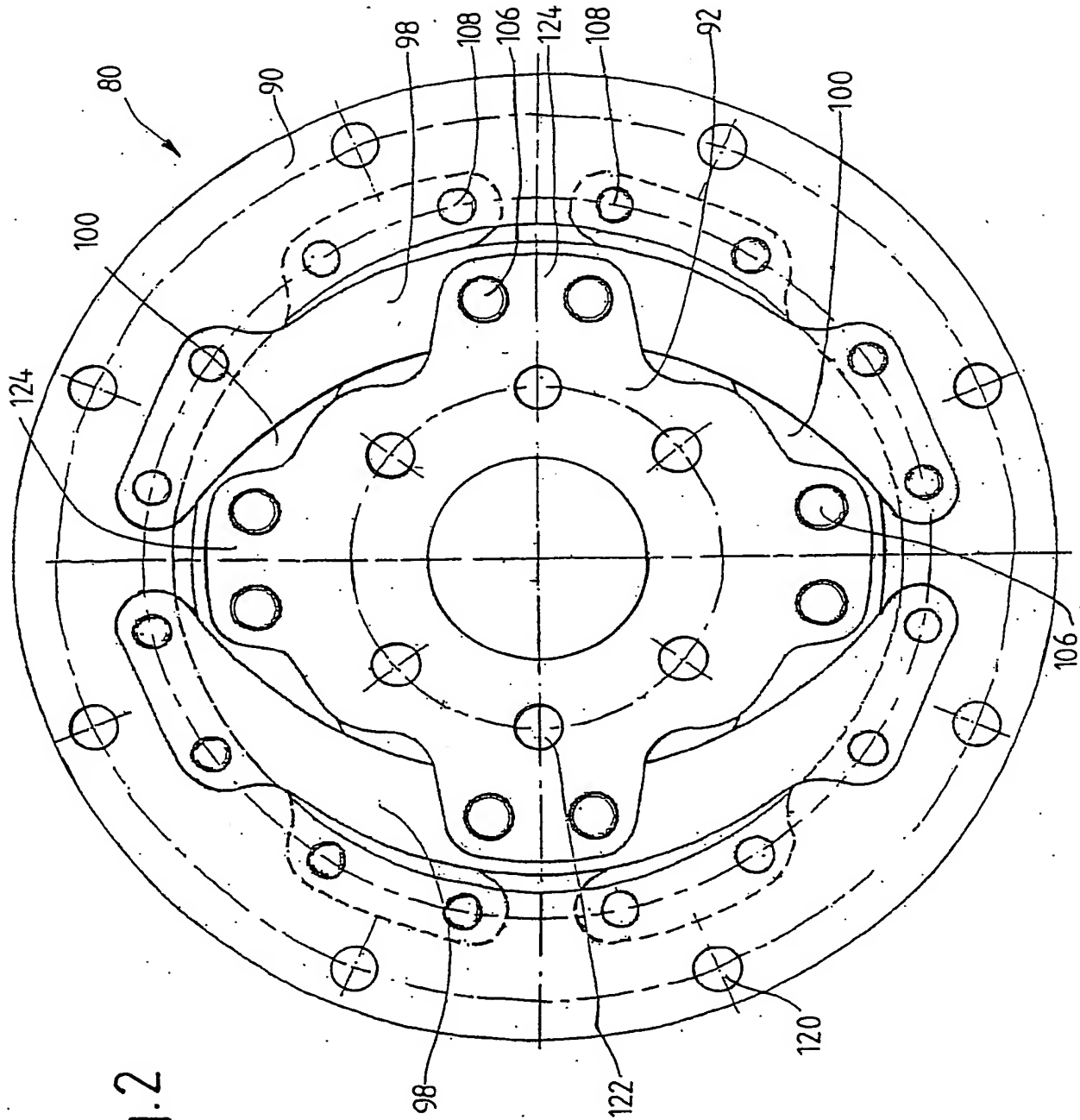
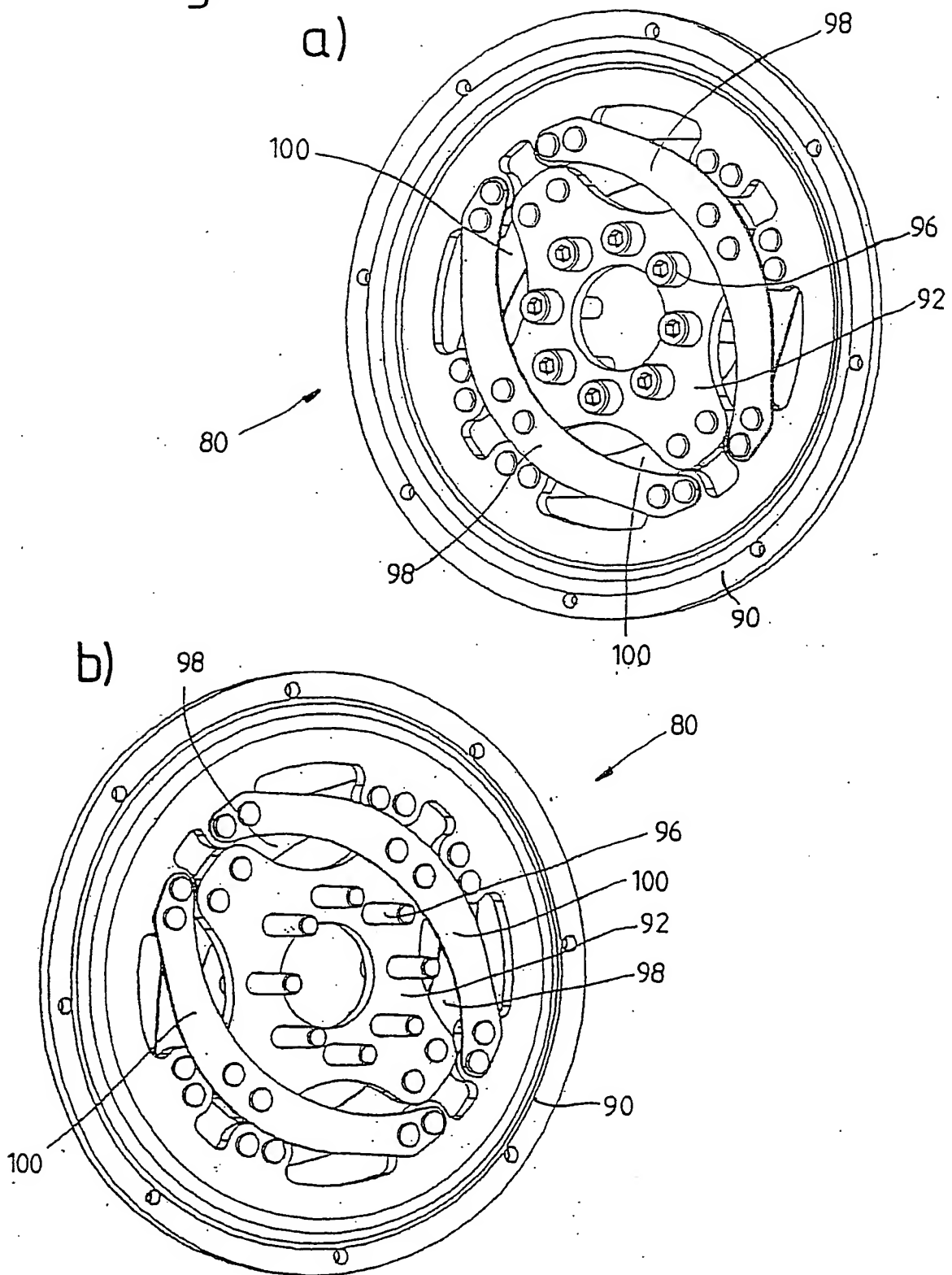


Fig.2

Fig.3



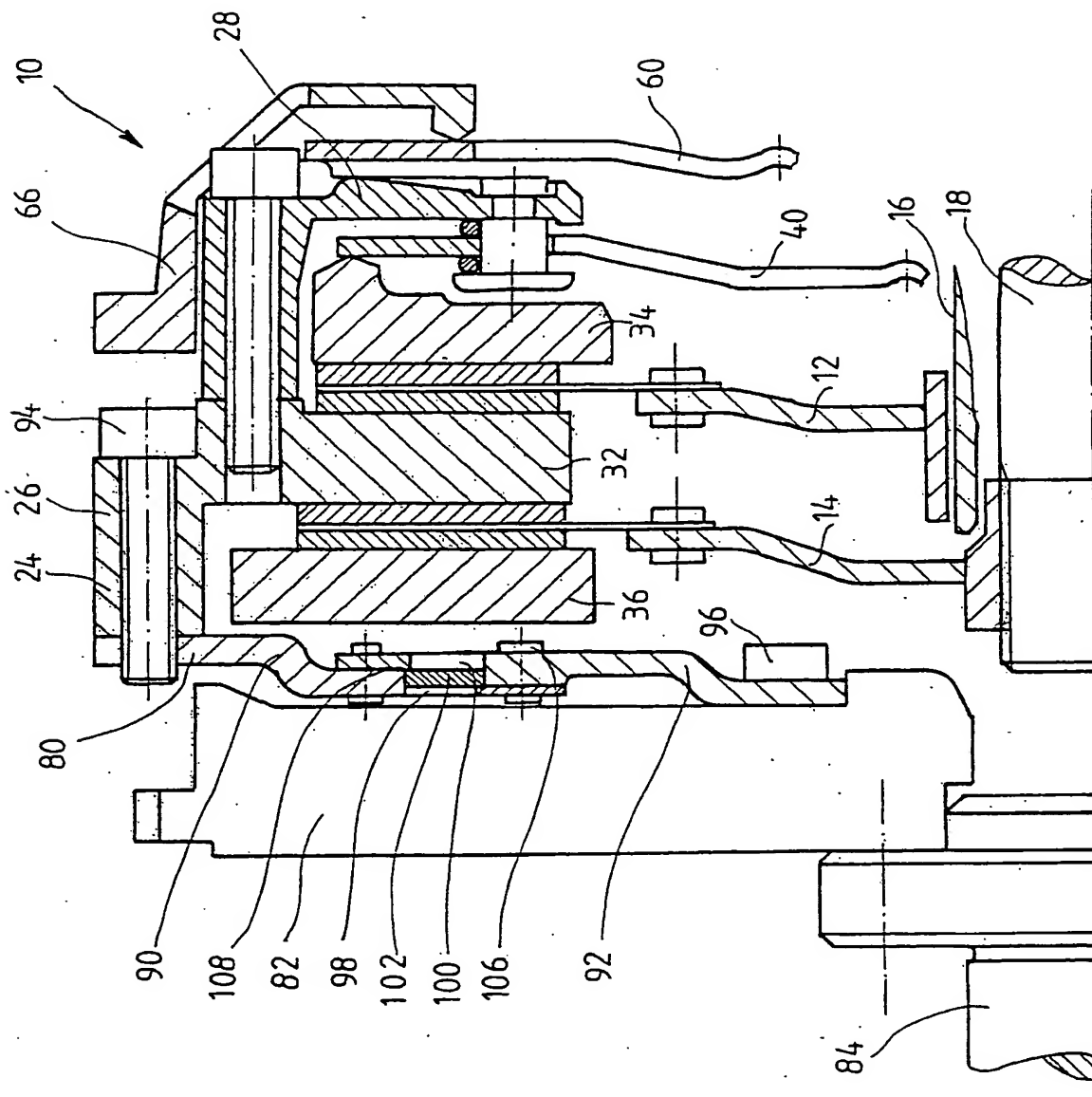


Fig. 4

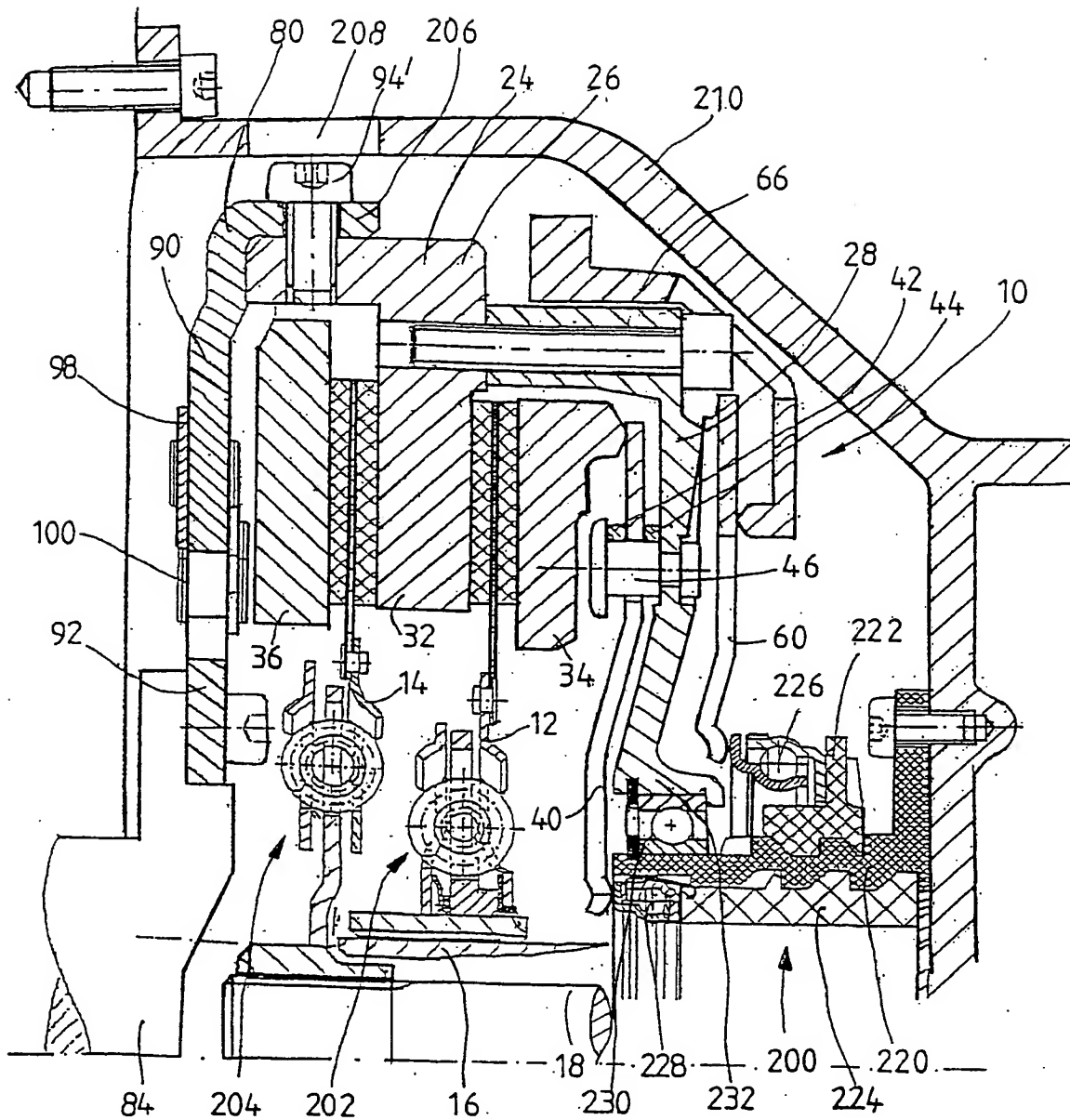


Fig. 5

Fig.6

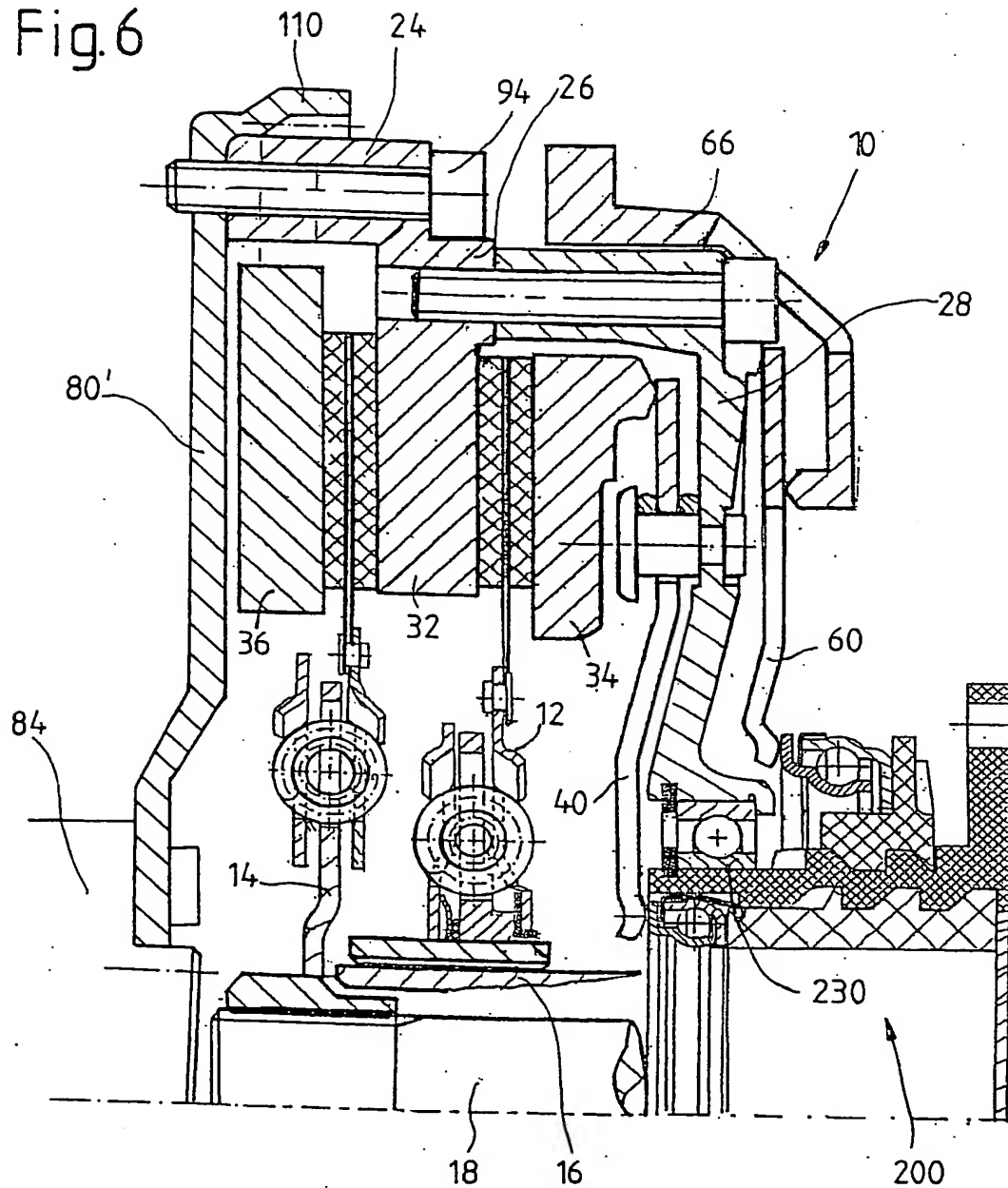


Fig.7

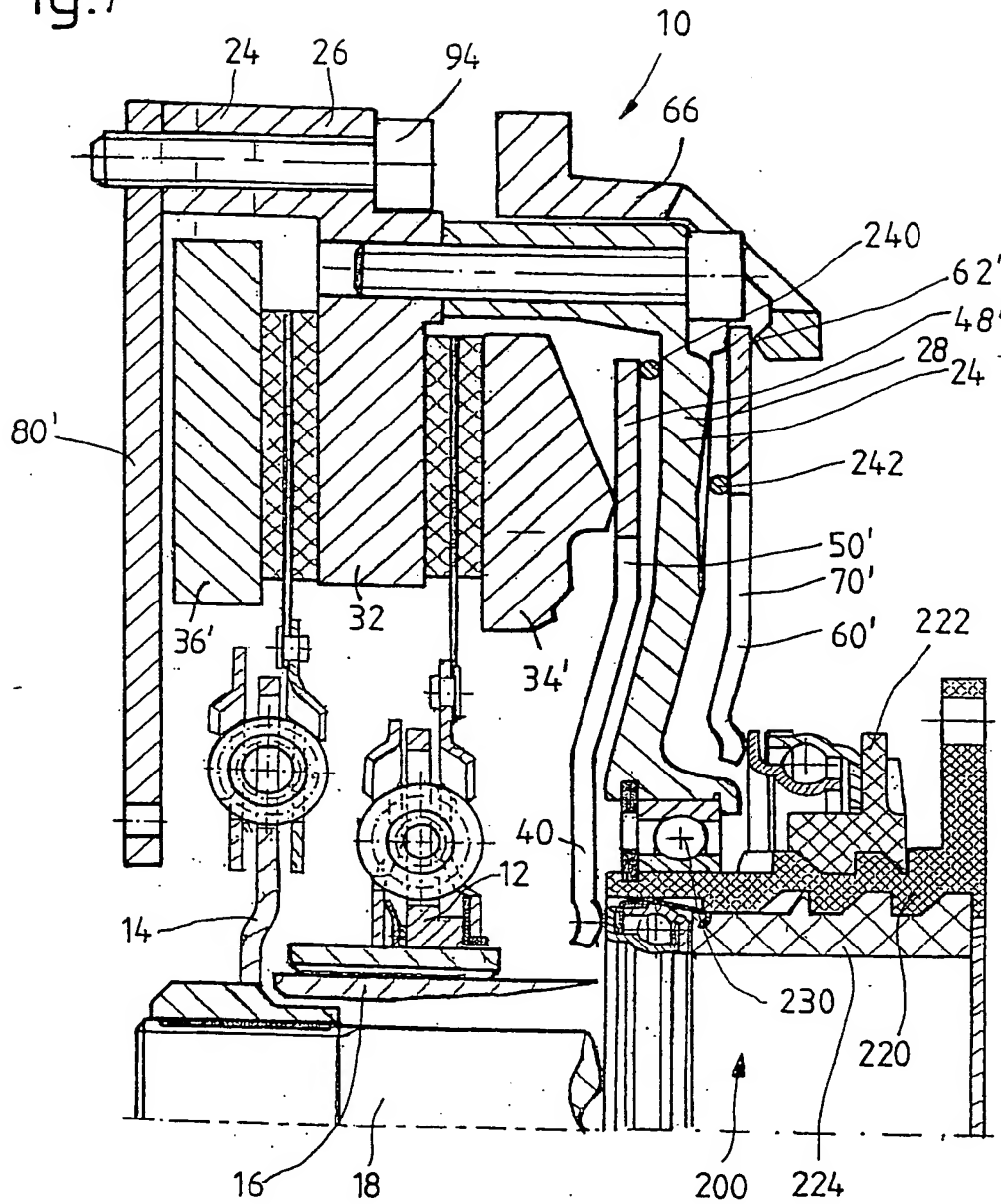


Fig. 8

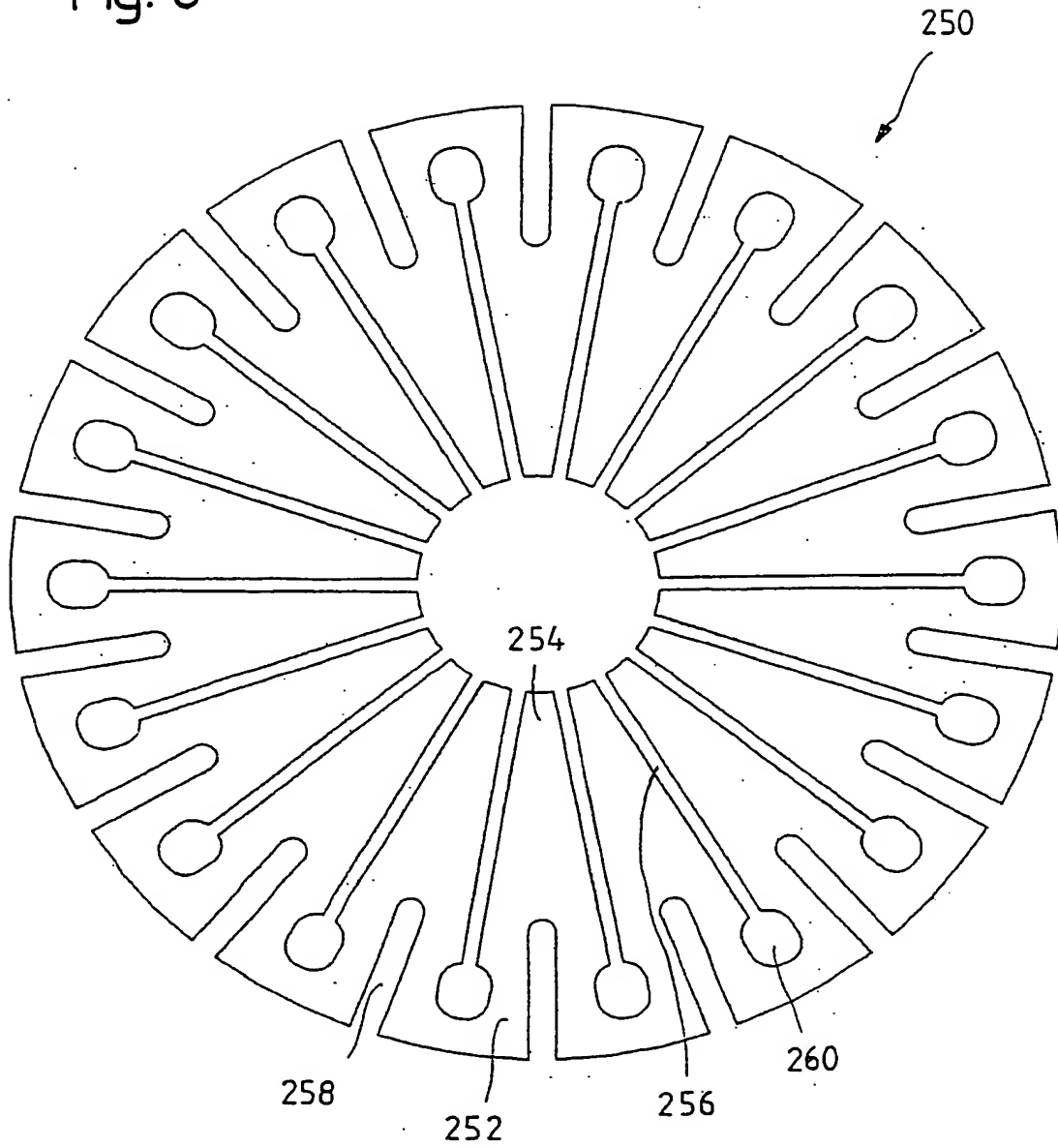




Fig.9

